D.II,4,

9071

56

Georg Christoph Lichtenberg's
vermischte Schriften

nach dessen Tode

gesammelt und herausgegeben

von

Ludwig Christian Lichtenberg

Sächs. Goth. Geheimen Assistenzrathe

und

Friedrich Kries

Professor am Gothaischen Gymnasium.

Neunter Band. Mit acht Kupfern.

Göttingen,
bey Heinrich Dieterich.
1806.

Coburger Landes-Bücherei

Georg Christoph Lichtenberg's
physikalische
und
mathematische Schriften

nach dessen Tode

gesammelt und herausgegeben

von

Ludwig Christian Lichtenberg
Sächs. Goth. Geheimen Assistenzrathe

und

Friedrich Kries
Professor am Gothaischen Gymnasium.

Vierter Band. Mit acht Kupfern.

Göttingen,
bey Heinrich Dieterich.
1806.

Vorbericht.

Unter den Artikeln, die dieser Band begreift, ist eigentlich nur der erste so wie er hier erscheint, schon gedruckt, gewesen. Mit dieser Abhandlung kündigte Lichtenberg seine academischen Vorlesungen beym Antritt seines Lehramts in Göttingen an, und sie erschien daher als Programm im Jahr 1770.

Zehn Jahre später hat er über denselben Gegenstand eine Vorlesung in der Gesellschaft der Wissenschaften gehalten *),

*) S. Götting. Anz. I. Bd. S. 481 ff.

die aber weder damahls gedruckt worden ist, noch jetzt sich unter seinen Papieren gefunden hat.

Die beyden folgenden Abhandlungen hat er lateinisch geschrieben, und sie stehen unter dem Titel: de nova methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi — in den Schriften der Göttingischen Gesellschaft der Wissenschaften *). Da sie einen wichtigen physikalischen Gegenstand betreffen, wovon die Ehre der Entdeckung dem Verfasser selbst gebührt, so glaubten wir, daß sie in einer Sammlung seiner physikalischen Schriften um so weniger fehlen dürfte, als sie noch immer die beste und genaueste Darstellung jener merkwürdigen Erfindung liefern.

*) Die erstere im VIII. Bde der Nov. Commentar. die andere im I. Bde der Commentationum.

Es schien uns aber dem Zwecke dieser Sammlung, die nicht bloß für ein gelehrtes, sondern für ein gebildetes Publikum überhaupt berechnet ist, angemeßner, sie in einem ähnlichen Gewande mit den übrigen Stücken dieser Sammlung, als in ihrer ursprünglichen Form erscheinen zu lassen.

Außer diesen beyden findet sich noch eine frühere Abhandlung von dem Verfasser in den Schriften der Göttingischen Societät, worin er von seinen astronomischen Beobachtungen in den churfürstlichen Landen Rechenschaft gibt *). Diese haben wir aus dieser Sammlung ganz weggelassen, weil das Interesse eines astronomischen Berichts seiner Natur nach nur auf wenige Personen eingeschränkt ist.

*) Im VII. Bde der Nov. Commentar.

Bey dieser Gelegenheit bemerken wir auch, daß der astronomische Theil der Papiere des Verfassers den Händen eines geschickten Astronomen anvertraut ist. Indessen waren astronomische Beschäftigungen nicht die Hauptsache des Verfassers, und der Zustand der praktischen Astronomie vor dreyßig Jahren bey weiten nicht so vollkommen als jetzt, so daß die Ausbeute, die man sich von jenen Papieren zu versprechen hat, nicht beträchtlich seyn dürfte.

Der übrige Theil dieses Bandes enthält lauter bis jetzt ungedruckte Stücke, wovon die Ernte freylich nicht so ergiebig gewesen ist, als sie mancher vielleicht erwarten wird. Die fragmentarischen Bemerkungen sind auf ähnliche Art entstanden, wie die vermischten Bemerkungen in den

beyden ersten Bänden der vermischten Schriften. Wir haben sie nähmlich aus seinen Papieren, in denen sie sich zerstreut finden, zusammengetragen, und der bessern Ordnung wegen unter Rubriken gestellt. Sie sind übrigens aus denselben Tagebüchern genommen, aus denen auch jene Bemerkungen gezogen sind. Die letzteren Bände dieser Tagebücher haben die Einrichtung, daß die physikalischen Bemerkungen von den übrigen getrennt sind; sie fangen auf der letzten Seite des Buchs an und laufen mit römischen Seitenzahlen nach vorn zu. Die Menge derselben ist nicht unbeträchtlich, und ein Beweis von der steten Aufmerksamkeit des Verfassers auf Alles, was seine Wissenschaft anging. Indessen schien uns doch nur ein kleiner Theil davon zur öffentlichen Mittheilung geeignet zu seyn.

Ueber die erste Rubrik dieser Bemerkungen müssen wir noch ein paar Worte vorausschicken.

Bekannter Maßen war der Verfasser geraume Zeit vor seinem Tode mit dem Gedanken beschäftigt gewesen, ein Compendium der Physik zu schreiben. In frühern Zeiten zwar war er dieser Art von Schriftstellerey nicht günstig, denn er sagt in einem seiner Tagebücher ausdrücklich: "Wenn ich doch eine „Verrichtung wählen soll, die tausend „Menschen schon vor mir gewählt ha„ben, so soll es gewiß das Com„pendienschreiben nicht seyn."

Späterhin aber hatte sich seine Meinung hierin, wie in andern Stücken, ge-

ändert; und es war sein ernstlicher Wille, anstatt des mangelhaften Erxlebenschen Compendiums, sich ein eigenes Lehrbuch zu seinen Vorlesungen auszuarbeiten. Sobald aber ein Gegenstand ihn ernstlich beschäftigte, so pflegte er seine Gedanken darüber, so wie sie ihm einfielen, niederzuschreiben. Auf die Art sind die Anmerkungen entstanden, die wir hier mittheilen. Außer diesen wenigen Anmerkungen aber finden sich in seinen Papieren noch viele Rückblicke auf sein Compendium; ja er hatte sich ein eigenes Buch gemacht, mit der Aufschrift: "Zur Materie sowohl als der Form meines Compendii gehörige Bemerkungen" — Doch ist das meiste hiervon weißes Papier geblieben, und die wenigen Bemerkungen enthalten entweder literärische Notizen, oder kurze Fin-

gerzeige für ihn, und sind nicht für das Publikum tauglich.

Man würde also sehr irren, wenn man glauben wollte, daß schon ein Theil des Compendiums fertig gewesen wäre; vielmehr, da der Verfasser, nach mehr als zehnjährigen Vorbereitungen, auch nicht einen einzigen Paragraphen abgefaßt hatte, so ist sehr zu zweifeln, ob er mit dieser Arbeit zu Stande gekommen wäre, wenn er auch noch zehn Jahre länger gelebt hätte.

Das Compendium war nicht die einzige physikalische Arbeit, mit deren Plan er beschäftigt war. Er hatte die Idee Fragen über physikalische Gegenstände herauszugeben. Er spricht davon an mehrern Stellen, doch ohne sich

näher darüber zu erklären. So sagt er einmahl:

"Meine Fragen über die Physik könn„ten vielleicht den Titel bekommen Ver„mächtnisse. Man vermacht ja auch „Kleinigkeiten."

und an einer andern Stelle:

"Wenn ich meine Fragen über die „Physik noch herausgebe, so müssen sie „bloß jungen, thätigen Physikern zugeeig„net werden: Gren, v. Humboldt, „Hildebrandt, Scherer ꝛc."

Gewiß ist es sehr zu bedauern, daß er diesen Plan nicht ausgeführt hatte, denn wer kannte das Gebieth der Physik besser, als er? wer ließ sich weniger als er durch Ansehen und Herkommen täuschen? wer war mehr als er von Hypothesen- und Systemensucht frey? wer suchte die Wahrheit

eifriger als er, und wer verstand es besser, als er, neue Aussichten zu eröffnen? Was hätte ein Mann von seinem Geiste, der sein ganzes Lebenlang dem Studium der Naturwissenschaft ergeben war, dieser für einen bessern Dienst leisten können, als wenn er seine Ueberzeugungen und seine Zweifel darüber bekannt gemacht, die Dunkelheiten, die ihm noch übrig geblieben wären, angedeutet, und die schwachen Stellen in ihrem Gebäude bezeichnet hätte? Und wie bescheiden und artig ist die Idee, diese Fragen jungen, thätigen Männern zuzueignen! Er hatte nicht den gewöhnlichen Fehler des Alters, die Neuerungen der jüngern Welt zu verachten, sondern er nahm Betrachtungen gern an, von wem er sie auch erhielt.

Noch früher, als er die Idee zu diesen Fragen gefaßt hatte, wollte er eine Abhandlung über das Feuer — wie es scheint für die Societät — schreiben. Auch hierzu hatte er schon mancherley Vorbereitungen gemacht. Die Abhandlung sollte den Titel kriegen:

"Vom Nutzen der Argandschen „Lampe bey pyrometrischen Ver„suchen," oder, wie er sagt, "be„scheidener: Versuch die Ar„gandsche Lampe auf pyrometri„sche Versuche anzuwenden." "Die Einleitung" setzt er noch hinzu, "könnte davon genommen werden, daß die „pyrometrischen Versuche fast so ausfallen „müssen, als wie die hydrostatischen in Ge„fäßen von Sand oder Zucker. Was „nicht geht, fällt natürlich auf die Un„vollkommenheit des Instruments."

Aber auch dieß ist leider! bloßer Entwurf geblieben, und es erhellet daraus, daß es ihm mehr um Berichtigung und Erweiterung seiner eigenen Kenntnisse, als um schriftstellerischen Ruhm zu thun gewesen ist.

Bemerkenswerth ist es vielleicht, daß er bey seinen literärischen Planen sich so viel mit dem Titel der künftigen Schrift beschäftigte, ohne an das Werk selbst ernstlich Hand anzulegen. Allerdings, kann man sagen, stellt sich einem lebhaften Geiste mit dem Titel zugleich die ganze Idee seines Werkes dar, er sieht es gleichsam vollendet vor sich, und dieses Vorgefühl der Vollendung ist um so angenehmer, je verdrießlicher die stückweise und langsam fortschreitende Ausarbeitung selbst ist. Ueber dieß hat ein Titel für einen witzigen Kopf noch et-

was besonders Anziehendes, indem es darauf ankommt, durch einen glücklich gewählten Ausdruck das Charakteristische des Werks auf eine auffallende, anlockende Weise anzudeuten.

Ob diesem Bande noch ein anderer folgen werde, getrauen wir uns jetzt noch nicht zu bestimmen. Lichtenberg hat eine Menge interessanter Ideen den Briefen an seine Freunde anvertraut. Sollte es uns gelingen von diesen einen hinreichenden Vorrath zusammenzubringen, so würden wir mit Vergnügen dasjenige daraus öffentlich mittheilen, was sich zu einer solchen Bekanntmachung schickte. Auch ist noch derjenige Theil seiner Papiere bis jetzt unbenutzt geblieben, der die Vorbereitungen zu seinen physikalischen Vorlesungen enthält. Wir werden von ihm mit eben der Sorgsamkeit Gebrauch machen, die wir

bey seinen übrigen Papieren angewandt haben. Vor allen Dingen aber werden wir die Stimme des Publikums abwarten, um zu hören, ob eine solche Mittheilung nach seinen Wünschen wäre. Denn die geringste Zudringlichkeit würde eine Versündigung an den Manen des Verstorbenen seyn, dem seine Bescheidenheit kaum erlaubte da aufzutreten, wo er laut dazu aufgefordert wurde, geschweige daß er je das Amt eines unberufenen Apostels hätte übernehmen sollen.

Gotha, im Jul. 1805.

Die Herausgeber.

Inhalts-Verzeichniß.

I. Betrachtungen über einige Methoden eine gewisse Schwierigkeit in der Berechnung der Wahrscheinlichkeit beym Spiel zu heben. S. 3

II. Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen. Erste Abhandlung. 49

III. Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen. Zweyte Abhandlung. 83

IV. Fragmentarische Bemerkungen über physikalische Gegenstände.

1. Bemerkungen das Compendium betreffend. 129

2. Ueber das Studium der Naturlehre überhaupt. 137

3. Ueber das Gebieth der Naturlehre und die beyden physikalischen Systeme, das dynamische und atomistische. 157

4. Ueber einige Gegenstände der allgemeinen Naturlehre. 172

5. Ueber Chemie und chemische Wirkungen. S. 186
6. Vom Schall. 209
7. Ueber einige Luftarten. 224
8. Ueber Wärme und Feuer. 232
9. Ueber das Licht. 258
10. Ueber Elektricität. 284
11. Ueber Magnetismus. 294
12. Ueber astronomische Gegenstände 303
13. Ueber Gegenstände der physischen Geographie. 310
14. Ueber meteorologische Gegenstände. 319
15. Vermischte Bemerkungen. 340

V. Schreiben an Hrn. Werner in Gießen, die Newtonische Theorie vom Licht betreffend. 363

I.

Betrachtungen
über
einige Methoden,
eine gewisse Schwierigkeit
in der
Berechnung der Wahrscheinlichkeit
beym Spiel zu heben.

Betrachtungen
über
einige Methoden,
eine gewisse Schwierigkeit
in der
Berechnung der Wahrscheinlichkeit
beym Spiel zu heben.

Der Meßkünstler findet nicht selten bey der Anwendung seiner Schlüsse auf die Natur, merkliche Abweichungen von dem, was er nach seiner Rechnung hätte erwarten sollen. Es ist nicht sehr schwer den Grund hiervon im Allgemeinen anzugeben, und einzusehen, daß es nicht die Schuld der Mathematik seyn kann. Er abstrahirt sich von dieser Welt eine eigne, von welcher er die Gesetzbücher gleichsam selbst

in Händen hat; keine Kraft kann in derselben wirken, ehe er sie selbst hinein legt; er weiß was überall geschieht, und aus seinen Formeln liest er Weissagungen ab; ohne ein Wunder hebt er Gesetze auf, verordnet andere, und gibt seiner Welt jede Gestalt, die er will. So weit leitet ihn die Mathematik, und Alles ist so gewiß als die ewigen Wahrheiten, worauf sie sich stützet. Könnte ein endlicher Verstand mehr als nur die allgemeinsten Gesetze in unserer wirklichen Welt entdecken, so wäre es dem Meßkünstler leicht, sie nach und nach in die seinige überzutragen, und so müßten Prophezeyhungen, die er für die letztere schreibt, auch in der ersteren gelten. Wer aber den Abstand erwägt von uns bis zu dem, der allein die Gesetztafeln dieses Ganzen in seiner allmächtigen Hand hält, der wird erkennen, wie unmöglich es ist,

sich ein System von Kräften mit allen den unzähligen Beziehungen zu denken, das nicht schon selbst im Allgemeinen von diesem wirklichen abweichen sollte. Wenn also der Mathematikverständige aus seinem System auf das unsrige schließt, so muß er allemahl Unterschiede bemerken, so oft hier das allgemeine Gesetz durch besondere Umstände eingeschränkt wird, die dort nicht in Betracht gezogen worden sind. Wenn eine Bombe, die der Rechnung nach in einer Parabel nach dem Ziel fliegen sollte, weder nach dem Ziel, noch in einer Parabel fliegt; wenn eine Kraft, die eine gewisse Last heben sollte, kaum hinreicht die Maschine in Bewegung zu setzen: so liegt der Fehler nicht in der Rechnung, denn in der Welt, wie sie sich der Meßkünstler dachte, würde die Kraft die Last wirklich gehoben, und die Bombe ihr Ziel

auf einer parabolischen Bahn gefunden haben. Auch in unrichtig abstrahirten allgemeinen Gesetzen kann er nicht liegen; sollte er dieser Erfahrungen wegen, die Gesetze des Galiläus verwerfen, oder andere für den Hebel festsetzen? Sondern darin lag der Fehler, daß er glaubte, sein System ginge mit dem unsrigen schon völlig gleich.

In der ganzen angewandten Mathematik wird man ähnliche Beyspiele finden, und es ist immer ein Gewinn Abweichungen von dieser Art zu entdecken, entweder um sie selbst zu vermindern, oder wo dieses nicht geschehen kann, bey jeder Anwendung die allgemeinen Sätze dadurch gehörig einzuschränken.

Ich will jetzo einige Betrachtungen über eine sehr merkwürdige Abweichung

von dieser Art anstellen, die sich in einem Theile der angewandten Rechenkunst zeigt, der beym ersten Anblick weniger von einer Verbindung mit dem irdischen leiden zu können scheint, ich meine in der Berechnung der Wahrscheinlichkeit beym Spiel, und des dadurch zu bestimmenden Grades der Hoffnung der Spielenden. Ich verstehe hier nicht solche Abweichungen von der Rechnung, die eben deßwegen noch Statt finden müssen, weil Bestimmungen der Grade der Wahrscheinlichkeit noch bey weiten keine Weissagungen seyn sollen; nicht Abweichungen, die selbst in der Welt des Meßkünstlers Statt finden müßten, wenn er Zufälle hinein nähme; sondern solche, die eine Aehnlichkeit mit den oben erwähnten haben, und aus einer nicht sorgfältig genug gemachten Anwendung in sich wahrer Sätze auf die wirkliche Welt und die Gesellschaft entspringen.

Die Aufgabe, wobey diese Abweichung vorzüglich in die Augen fällt, ist eben deßwegen sehr berühmt geworden. Sie ist folgende: Zwey Personen A. und B. werfen eine Münze in die Höhe, die z. E. auf der einen Seite mit I. und auf der andern mit O. bezeichnet seyn soll *). A. der die Münze wirft, verspricht dem B. einen Thaler, wenn I. im ersten Wurf fällt, 2 Thaler wenn es erst im zweyten Wurf, 4 Thaler wenn es erst im dritten, 8 wenn es erst im vierten fällt, kurz, sollte es erst im n^{ten} Wurf fallen, so be-

*) Die Bezeichnung, welche ich hier gewählt habe, hat beyläufig noch den Nutzen, daß, wenn endlich die 1. fällt, sie mit allen den o, die vorher fielen, zusammen geschrieben, nach der Leibnitzischen Dyadik die Thaler zählt, welche A. bezahlen muß, hingegen gibt ihr Werth, mit 2 dividirt, den Einsatz des B. für so viel Würfe, und damit multiplicirt, die Menge aller möglichen Fälle, die in so viel Würfen vorkommen konnten.

zahlt A. an B. 2n-1 Thaler, und sollte n auch noch so groß seyn, sie wollen so lange werfen, bis I. fällt. Die Frage ist: wie viel Gewinn kann sich B. wahrscheinlicher Weise hieraus versprechen, oder wie viel muß er dem A. voraus bezahlen, daß sich dieser ohne Schaden in ein solches Spiel einlassen kann. Nach den bekannten Regeln der Rechnung des Wahrscheinlichen ist das, was B. bezahlen muß $= 1 \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{4} + 4 \cdot \frac{1}{8} + \ldots\ldots 2^n \cdot \frac{1}{2^{n+1}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \ldots\ldots$ das ist, unendlich viel, wenn n gar vorher nicht festgesetzt wird, und alle Schätze der Welt würden nicht zum Einsatz für den B. hinreichen, da im gemeinen Leben der größte Waghals von einem Spieler kaum 20 Thaler in einem solchen Spiel wagen würde, und gleichwohl könnte er sein Geld und noch

12 Thaler dazu, wieder bekommen, wenn nur I. erst im sechsten Wurf fiele. Damit weniger Geübte nicht etwa glauben, der Widerspruch zwischen der Rechnung und dem Urtheil des Spielers käme von der Voraussetzung her, daß A. ins unendliche fort werfen könne: so darf man nur statt n eine beträchtliche Zahl, als z. E. 100 setzen, so ist der Einsatz des B. 50 Thaler und damit kann er 2^{99} Thaler gewinnen; ja fiele auch I. schon im zwanzigsten Wurf, so gewönne er 524288 Thaler. Woher kommt dieser Widerspruch?

Als Hr. Nicolaus Bernoulli dem Hrn. Montmort*) diese Aufgabe zuerst vorlegte, so gab er zugleich dem

*) Analyse sur les Jeux de hazard par Mr. Montmort p. 402, so führt Hr. Bernoulli dieses Buch in der folgenden Abhandlung an, ich selbst habe es nicht gesehen.

Herrn Daniel Bernoulli davon Nachricht, und bath sich seine Meinung aus. Dieser hat auch wirklich eine Auflösung, mit dem, seinem Geschlechte eigenen Geiste gegeben *), welche mit einer von Herrn Cramer, die man in der nähmlichen Abhandlung lesen kann, auf eins hinaus läuft, unerachtet keiner von des andern seiner etwas wußte. Die Auflösung dieser beyden Gelehrten hängt hauptsächlich von folgenden Betrachtungen ab: Zwanzig Millionen Thaler machen mich zwar noch einmahl so reich, als zehen Millionen, aber nicht noch einmahl so glücklich; die Menschen schätzen das Geld nicht nach seinem absoluten Werth, sondern nach dem

*) Specimen theoriae nouae de mensura sortis in den Comment. acad. Petrop. Tom. V. p. 175. Das Wesentlichste aus dieser Abhandlung findet man im Hamb. Mag. T. I. St. 5. p. 73. übersetzt.

Gebrauch, den sie davon machen können. Ob jemand 160, 170 oder 180 Millionen gewinnt, ist ihm gleich viel, dessen ungeachtet muß B. für alle diese hohen Gewinnste haften, er muß bares Geld für etwas hingeben, das ihm nichts nützt, das ist, er wirft sein Geld weg. Nun setze man, unser A. und B. spielten nur auf fünf und zwanzig Würfe, so setzt B. 12 Thaler 18 Mariengroschen, und kann damit über 166 Millionen gewinnen, was hat er mehr nöthig als 13 Thaler zu wagen, da ihm 166 Millionen so viel sind als eine unendliche Summe? Ist B. ein König, so kann es ihm vielleicht nicht einerley seyn, ob er 160 oder 170 Millionen gewinnt, er kann also schon etwas mehr wagen; man sieht also hieraus, daß für eine unbestimmte Anzahl von Würfen doch der Einsatz nicht einerley ist, und

daß er sich nach B's Vermögen richtet. Wie man ferner zu einer genauern Bestimmung des Einsatzes von B. gelangen kann, wenn sein Vermögen gegeben ist, wird man mit Vergnügen an den angeführten Orten selbst nachlesen, da es mich hier zu weit führen würde, und außerdem nicht einmahl zu meinem Endzwecke gehört. Ueber dieß so sinnreich auch jene Auflösungen sind, so läßt sich doch, wie diese großen Männer wohl werden gewußt haben, zweifeln, ob dadurch jemahls die Aufgabe hinlänglich wird aufgelöst werden können, da der Entschluß, den ein gewisses Individuum B. faßt, sein Geld zu wagen, von hundert Umständen abhängen kann, die vielleicht nie der Rechnung unterworfen werden können *). Herr

*) Z. E. läßt es sich so gerade weg annehmen, daß zwey Personen, davon der eine 1000

d'Alembert ist einen andern Weg gegangen, den Grund des obigen Widerspruchs zu finden. Er glaubt, daß überhaupt die ganze Rechnung des Wahrscheinlichen auf noch nicht genug bestimmte Sätze gegründet sey *). Hr. Beguelin hat sich nach ihm bemühet **), diese Sätze, zumahl in so fern sie in diesem Spiel angewandt werden können, genauer zu bestimmen. Beyden Männern haben die obigen Auflösungen kein Genüge gethan, weil sie sich, wie sie sagen, auf Umstände gründen, um welche man sich

Groschen, der andere 1000 Ducaten im Vermögen hat, gleich leicht oder gleich ungern, der eine 10 Groschen, der andere 10 Ducaten entbehren?

*) Opuscules mathemat. T. II. p. 1. seq. und nachher umständlicher in den Melanges de Litterature T. V.

**) Mem. de l'acad. de Berlin de l'année 1767. p. 382.

in der allgemeinen Betrachtung nicht bekümmern kann und darf.

Ob Herrn d'Alembert's Zweifel gegründet sind, und Herrn Beguelin's Gedanken etwas zur Hebung derselben beytragen, will ich nicht entscheiden. Zweifel und Auflösung sind beyde mit dem Scharfsinn abgefaßt, der sich von solchen Männern erwarten läßt, und geben, wenn sie auch nichts bewiesen, dem Ansehen Bernoulli's und Cramer's entgegen gesetzt, genugsam zu erkennen, daß die Aufgabe ihre Schwierigkeiten habe, und zugleich eine Warnung für alle, die es wagen, darüber zu denken und zu schreiben, es wenigstens mit Bedacht zu thun.

Mir ist es vorgekommen, als ob man des obigen Widerspruchs wegen nicht Ursache hätte, die alten Grundregeln der

Rechnung des Wahrscheinlichen umzuschmelzen, und daß es sich allgemein nie wird thun lassen, so wenig als man der Friction wegen nöthig hat die Mechanik auf andere Sätze zu gründen, oder so wenig sich dieses, wegen der veränderlichen Gesetze des Reibens, wird thun lassen; sondern, daß man lieber diese Hindernisse bey der Anwendung besonders in Betrachtung zieht und übrigens die abstrakten Lehren ungeändert läßt. Nach dieser Meinung wären Bernoulli's und Cramer's Auflösungen hinlänglich, obgleich ihre angegebenen Zahlen vielleicht bey besondern Fällen, wie in der Astronomie geschieht, durch angebrachte Verbesserungen der Wahrheit immer näher und näher gebracht werden könnten.

Ehe ich mich weiter hierüber erkläre, will ich erst in einem leichten Exempel

zeigen, was Hoffnung und Einsatz berechnen, eigentlich heißt, um jedermann in den Stand zu setzen über die Frage zu urtheilen. Jemand hält in einem Beutel zwey Loose, einen Treffer und eine Niete, diese erlaubt er zweyen Personen zu ziehen, und verspricht dem, welchem der Treffer zufällt, 10 Thaler; der andere bekommt nichts. Hier fällt in die Augen, daß die beyden Personen dem Manne, der sie ziehen läßt, schon vor der Ziehung Dank für etwas schuldig sind, weil sie beyde in Verlegenheit seyn würden, wenn der Mann sein Wort wieder zurück nähme. Indem sie der Mann ziehen läßt, so gibt er sein Recht auf die 10 Thaler auf, und überläßt es den beyden übrigen, also wird wohl auf jeden die Hälfte fallen, und jeder hat, wenn man unparteyisch schätzen will, Hoffnung auf 5 Thaler, welches

das arithmetische Mittel zwischen der Hoffnung die 10 Thaler ganz zu erhalten, und der Furcht nichts zu bekommen, ist. Dieses ist es, wofür sie sich vor der Ziehung bedankten, und dessen Verlust sie würde geschmerzt haben, wenn nichts aus der Sache geworden wäre; dasjenige, was sie dem Manne, der es vor der Ziehung verliert, auch vor derselben durch den Einsatz wieder erstatten müssen, wenn er es nicht verschenken will. Ich sagte mit Fleiß, wenn man unparteyisch schätzen will, denn auch hier zeigt sich schon etwas, welches in dem Fall mit A. und B. nur mehr gehäuft, sich auf einmahl sehr groß zeigt, und den Leser überrascht. Ein Liederlicher, der etwa nur seinen Durst nach Wunsch einmahl stillen wollte, und gar kein Geld hätte, würde seinen Antheil an den 10 Thalern vor der Ziehung

vielleicht für einen Thaler verkaufen, so wie im Gegentheil, wenn der Mann sich die 10 Thaler von den beyden Personen wollte bezahlen lassen, eben der nähmliche Durstige, wenn er auch 6 Thaler hätte, wohl schwerlich 3 für jene Hoffnung geben würde. Haben wir dieses Menschen wegen nöthig neue Regeln festzusetzen? oder handelt der Mann unbillig, der 10 Thaler von den zwey Personen verlangt? Die beyden Personen haben es nicht nöthig sich einzulassen, aber wenn sie sich einlassen, so müssen sie so viel bezahlen. Geht man weiter und nimmt 9 Nieten und einen Treffer, 10 Personen und einen einzigen Preis von 1000 Ducaten an: so gibt die Rechnung für den Werth eines Looses 100 Ducaten, die meisten Menschen würden keine 8 wagen, auch diejenigen nicht, die Geld ge-

nug hätten 8 Ducaten in einer gemeinen Lotterie zu wagen. Ist dieses der Fehler der Rechnung? Gewiß nicht, denn der Mann, der diese Lotterie hat, verliert ja seine 1000 Ducaten gewiß. Aus diesen wenigen Beyspielen wird man schon gesehen haben, daß diese Rechnung mit der Vermischungsregel völlig einerley ist; so wie ich nähmlich aus dem Werth einer Bouteille Wein, und der Menge Wasser, worunter ich ihn gieße, den Werth einer Bouteille dieses Gemisches finden kann: so kann ich aus dem Werth einer Summe Geldes, die ich gewiß bekomme, ihren Werth berechnen, wenn sich die Furcht sie zu verlieren unter jene Gewißheit mischt. Niemand hat es aber noch der Alligationsregel zur Last gelegt, wenn ein Kenner für eine Bouteille, worin ein Theil Champagner mit 3 Theilen Wasser ver-

mischt ist, keinen halben Gulden geben wollte, da sie es doch nach dieser Regel hier zu Lande werth wäre.

Kurz, die Rechnung bestimmt den Werth meiner Hoffnung bey einem Spiel, ohne sich mit Klugheitsregeln abzugeben, die sich unendlich verändern, und die der Mensch, der sein Interesse kennt, vermittelst der natürlichen Mathematik sehr geschwind findet, sobald er nur den Bruch sieht, der das Maß seiner Hoffnung ist. Diesen zu finden überläßt er gern den Mathematikverständigen, weil es in manchen Fällen große und schwere Rechnungen erfordert, allein das andere behält er lieber für sich, weil er mit Recht voraussetzt, daß sein Interesse niemand besser kennt, als er selbst. Ich glaube, man kann allgemein sagen: In eine Lotterie, wo

ich mit 100 Thaler Einsatz entweder eine Million gewinne oder nichts, und wobey der Entrepreneur sicher gestellt ist, wird kein vernünftiger Mann einsetzen, was auch der Bruch seyn mag, der seine Hoffnung mißt; also unabhängig von einer Rechnung des Wahrscheinlichen läßt sich noch ein Fall denken, da ein Spieler sagen kann: ich wage keine 10 Thaler, und wo der Entrepreneur mit Recht 100 verlangen kann, folglich wird die Verminderung jener Brüche, wovon Herr d'Alembert*) redet, unmöglich, oder sie muß auf Bernoulli's Art geschehen. Ferner setze man, unser A. und B. spielten nur auf einen Wurf, so muß B. die Hälfte des Preises bezahlen, den ihm A. verspricht; um einen Groschen so zu spielen geht wohl an, aber die meisten Menschen

*) Opusc. math. T. II. p. 12.

würden unweislich handeln um 100 Thaler so zu spielen, außer wenn ihr Vermögen sehr groß ist, und dieses führt am Ende wieder auf Bernoulli's Auflösung, die doch verbessert werden sollte. Ich erinnere dieses gegen den Herrn Beguelin, der bey einer seiner Auflösungen *), die gemeine Rechnung bey einem einzigen Wurf für billig, und nur in den übrigen für falsch hält. Wenn also derselbe Mensch bey einer großen und einerley Wahrscheinlichkeit sich bald einlassen will, und bald nicht will: so wird dieses auch bey einem geringeren Einsatz, aber größern Unwahrscheinlichkeit zu gewinnen, geschehen müssen.

Hier muß ich vor allen Dingen einem Einwurf begegnen, den man dem Herrn

*) a. a. O. §. XII. seq.

Bernoulli überall macht, und den ich noch nicht beantwortet gefunden habe. Man wirft ihm nähmlich vor, indem er die Schwierigkeit zu heben suche, ziehe er Umstände in Betrachtung, um welche man sich im Allgemeinen nicht bekümmern könne, als z. E. das Vermögen des B. Es ist wahr, im Allgemeinen kommen sie nicht in Betracht, aber bey dieser Schwierigkeit ist es nothwendig, denn diese entsteht ja bloß daher, daß ein Mann, der kein abstrakter B. mehr ist, um Rath gefragt wird; ein Mann, der ein Vermögen hat, und etwas nicht thun will, bloß, weil er dieses Vermögen hat. Sobald man sagt, vermöge der allgemeinen Auflösung müßte B. eine unendliche Summe setzen, da doch kein vernünftiger Mann 20 Thaler wagen würde: so ist es so gut erlaubt, den Grund dieses Widerspruchs

in den besondern Umständen des Mannes zu suchen, der gefragt wird, als in der Rechnung selbst, wie Herr d'Alembert und Beguelin gethan haben. Herr Bernoulli will erklären, warum dieser Mann so sagen muß, der ja doch mit seinem Urtheil die ganze Schwierigkeit macht.

Dieses wird, glaube ich, hinlänglich seyn des Herrn Bernoulli Methode gegen diejenigen zu rechtfertigen, die ihr den oben erwähnten Vorwurf machen; ob aber die Art, wie er aus dem Vermögen der Personen den Einsatz für jeden gegebenen Fall findet, noch Zweifeln unterworfen sey, dieses zu untersuchen gehört nicht hierher, ist, so viel ich weiß, noch nicht bestritten worden, und wird von Herrn Bernoulli selbst nicht als ausgemacht und vollkommen angegeben;

denn wo er einen Hauptsatz, worauf sie sich gründet, vorträgt, sagt er ausdrücklich: *valde probabile est* lucrulum quodvis semper emolumentum afferre summae bonorum reciproce proportionale.

Herrn d'Alembert's Meinung ist von der Bernoullischen gänzlich verschieden, er sagt am oben angeführten Ort, die ganze Schwierigkeit entstehe daher, weil die Mathematiker annähmen, daß z. E. mit der erwähnten Münze O. hundert Mahl hintereinander zu werfen eben so möglich sey, als der Fall, wo die Würfe so hintereinander geschähen 1001110I100 u. s. w., welches, wie er behauptet, nicht ist. Er beklagt sich in den Melanges de litterature mit Recht über diejenigen, die, um seine Meinung zu widerlegen, ihm weitläuftig durch Rechnungen gezeigt ha=

ben, daß nach den Regeln der Combinationen kein Fall wahrscheinlicher sey als der andere. Freylich dem Herrn d'Alembert solche Gründe entgegen setzen, kommt mir nicht viel besser vor, als einem gelehrten Vertheidiger der Dreyeinigkeit die Beweise der Multiplication entgegen setzen wollen; die Zweifel des erstern kommen, so wie die Ueberzeugung des letzteren, gewiß nicht daher, weil sie die weisen Widerlegungen ihrer Gegner noch nicht gewußt haben.

Unterdessen da Herr d'Alembert sich nur bloß auf die Erfahrung beruft, so haben seine Gegner immer ein Recht zu sagen, daß die Erfahrung nichts beweise, daß sie nicht lange genug angestellt worden seyen; daß sie aus ihrer Methode begreifen und erklären können, warum O. nicht

oft hintereinander fallen könne, Herr d'Alembert aber nicht, wenn er bloß sagt, es sey physisch unmöglich. Daß O. nicht oft 6 Mahl hinter einander fallen könne, ist ein Erfahrungssatz, daß es aber auch 100 Mahl fallen könne, ist ein Satz, den uns, ohne die Erfahrung, ein Vernunftschluß lehrt. Man begreift, daß wenn unsere Erde so groß wäre als Jupiter, und überall so bevölkert, als Europa, manche Begebenheiten, Genies und Meisterstücke derselben, die wir jetzt als einzeln bewundern, weniger selten seyn würden, ungeachtet es auch alsdann einzelne geben würde. Wenn einige Personen auf einer kleinen unbewohnten Insel, auf dem ungeheuren stillen Meer verlassen säßen, aber doch segeln könnten, wenn sie nur einen Compaß und einen Quadranten hätten, würde man sie nicht

verlachen, wenn sie auf der Insel derglei-chen Instrumente suchen wollten, und wieviel würde man wohl gegen eins ver-wetten können, daß sie nichts von der Art finden würden, wenn sie auch noch so lange suchten; und gleichwohl hat sich der Fall zugetragen, man hat einen Qua-dranten und Compaß gesucht, und gefun-den *); ja, weil dem Quadranten, den man fand, noch einige wesentliche Stücke fehlten, so suchte man weiter, und fand die Stücke in einem Kasten, der ans Ufer geworfen war, ich weiß nicht, ob es eben die waren, die zu dem nähmlichen Quadranten ehemahls gehört hatten, aber aus der Beschreibung sollte man eher das Gegentheil vermuthen.

*) Anson's Voyage round the world. Book. III. chap. III. in der kleinen Dubliner Ausgabe von 1748. p. 275.

Mir ist es begegnet, daß, da ich ein Dreygroschenstück, welches ich allemahl vorher sorgfältig in einem Becher schüttelte, 240 Mahl in die Höhe warf, und so auf den Boden des Zimmers fallen ließ, einmahl einerley Seite 9 Mahl hinter einander fiel, und zwar schon nach dem 101sten Wurf, da ich doch nach der gemeinen Rechnung 511 gegen 1 verwetten kann, daß jemand nicht 9 Mahl dieselbe Seite beym ersten Versuch wirft, und also in 512 Versuchen, das ist in 4608 Würfen erst einmahl erwartet werden kann. Ja, einmahl blieb es auf der scharfen Seite stehen, ohne umzufallen und ohne an einer Wand anzuliegen, es blieb nähmlich, indem es unter etwas durchlaufen wollte, in der Mitte stecken; ein Fall, der vielleicht unter hunderttausend Versuchen sich nicht ein einziges Mahl zuträgt,

wenigstens an dem Ort nicht, wo ich die Versuche anstellte. Also die bloße Seltenheit jener Fälle, da eine Seite sehr oft hinter einander fällt, gibt uns kein Recht, sie aus der allgemeinen Betrachtung heraus zu lassen, ungeachtet die nähmliche Vernunft, die uns dieses lehrt, uns auch warnt, uns vor einem solchen Spiel zu hüthen, wo die Hoffnung, große Reichthümer zu bekommen, auf nichts Besserem, als auf solchen Begebenheiten, beruht.

Herr Beguelin hat sich bemühet, dasjenige mit einigen Gründen zu unterstützen, was Herr d'Alembert nur schlechthin behauptete, um die Mathematikverständigen auf diese neue Schwierigkeit aufmerksam zu machen. Die Frage ist nähmlich hierbey, wenn man die obige

Münze wirft, und 1 ist z. E. schon drey Mahl gefallen, ist es vor dem 4ten Wurf noch eben so wahrscheinlich, daß I. oder daß O. fällt, als es vor dem ersten Wurf war: oder ist es wahrscheinlicher, daß nun O. fallen wird, weil I. schon drey Mahl gefallen ist, und nun O. an die Reihe kommen muß, da es eben so viel Recht hat, wegen der völligen Gleichheit der Umstände. Folgende Gründe sind für die völlige Gleichheit der Wahrscheinlichkeit bey jedem einzelnen Wurf: Zwischen den einzelnen Würfen läßt sich keine Verbindung denken, jeder Wurf ist ein erster von einer neuen Reihe, und seine Verbindung mit den vorhergehenden ist nur in unserer Vorstellung; hätte man den nächsten Wurf 100 Jahre hernach und tausend Meilen von dem ersten Ort entfernt gethan: so würde die nähmliche Verbindung

unter ihnen gewesen seyn, eine Secunde oder 100 Jahre sind hier eine gleich starke Zwischenwand. Daß O. mehr Recht bekommt zu fallen, wenn I. schon etliche Mahl gefallen ist, ist nur eine Erlårung der falschen Vorstellung von einer Verbindung und kein Beweis für dieselbe. Beyde Seiten haben allerdings, wenn man so reden darf, ein gleiches Recht zu fallen, also sollte die Münze billig auf der scharfen Seite stehen bleiben; da dieses aber nicht geschehen kann, so muß eine Seite oben hin zu liegen kommen und die andere wird ausgeschlossen, unerachtet nun beyde Anspruch machen, so geschieht doch beyden gleichsam ein Genüge, wenn nur eine von beyden fällt, welche, das ist gleichviel. Ich weiß nur, daß eine fallen muß, daß aber die andere endlich auch kommen muß, davon steckt

nichts in dem Begriff, und ich zweifle fast, ob jemahls mit einigem Schein von Wahrheit etwas zur Bestätigung des letztern wird gesagt werden können.

Gegen dieses wendet Herr Beguelin nur im Vorbeygehen ein, die Natur bringe vermöge ihrer beständigen Wirksamkeit immer Veränderungen hervor, und gehe von einem auf das andere über. Hiergegen, glaube ich, hat man nicht Ursache etwas Weiteres zu sagen, als daß es zu wünschen wäre, daß solche Beweise ganz unterlassen würden, und wenigstens aus einer Wissenschaft wegblieben, wie diese, zu welcher diese Aufgabe gehört, und wo der Verstand überzeugt werden soll. Wenn eine gewisse Verhältniß, die unter den verschiedenen Fällen Statt findet, die Abwechselungen sehr wahrscheinlich

macht, so werden sie kommen, und wenn auch die Natur einmahl allen Geschmack an der Mannigfaltigkeit verlieren sollte. Dieses sollte auch kein Beweis seyn, aber im §. IX. kommt Herr Beguelin auf einen, von dem er glaubt, daß er alle Beweise für die Gleichheit der Wahrscheinlichkeit, so einleuchtend sie auch scheinen mögen, schlechterdings über den Haufen werfe.

Man setze, sagt er, ein Mann, der auch A. heißen mag, habe eine solche Lotterie, wie ich schon oben eine angenommen habe, mit einem Treffer und einer Niete, oder mit gleichviel Treffern und Nieten; hieraus lasse er einen andern B. ziehen, und verspreche ihm allemahl, so oft er einen Treffer zieht, das Doppelte seines Einsatzes, (es versteht sich von selbst,

daß nach jedem Zug das gezogene Loos wieder zu den übrigen kommt): so sind nach der gewöhnlichen Rechnung die Bedingungen billig. Ferner nehme man an, B. setze erst einen halben Thaler; um sich seines Schadens wieder zu erhohlen, wenn er verliert, so setze er beym zweyten Zug 1 Thaler, beym dritten 2, beym vierten 4, beym n^{ten} 2^{n-2} u. s. w.: so ist klar, daß A. früh oder spät verlieren muß; denn wenn B. ein einziges Mahl gewinnt, so bekommt er Alles, was er vorher verloren hat, mit Profit wieder, und A. verliert Alles, was er gewonnen hatte, und darüber. Wo ist nun diese Gleichheit, die doch nach der Rechnung wirklich da seyn soll? Denn wäre es allemahl bey jedem Zug eben so wahrscheinlich, fährt Hr. Beguelin fort, daß B. eine Niete, als daß er einen Tref-

fer zieht: so muß es dem A. einerley seyn was B. setzt, oder zu welcher Zeit er aufhört. Ich muß bekennen, dieses Argument hat mich eben so wenig überzeugt als das, welches aus der Mannigfaltigkeitsliebe der Natur hergehohlt wurde. Eben deßwegen, kann man antworten, weil es gleich wahrscheinlich ist, daß A. verliert, und daß er nicht verliert, so soll er nicht so unbesonnen seyn, und auf ein solches Spiel so viel setzen, daß er, wenn er verliert, Alles verliert, was er vorher gewonnen hatte, welches hier Stillschweigens als das Vermögen des A. angenommen wird. Soll denn B. so lange Fehler ziehen, bis er müde wird, oder bis er kein Geld mehr hat? Nimmt sich B. nur die Geduld, zwanzig Züge zu thun, so läßt sich 1048575 gegen I. verwetten, daß er einmahl einen Treffer ziehen wird,

mit dessen Gewinnst er sich wegschleichen kann. Dieses lehrt die Rechnung, welche doch eine Gleichheit der Wahrscheinlichkeit bey jedem Zug voraussetzt; folglich kann der Grund, warum A. unbesonnen handelt, sich in ein solches Spiel einzulassen, nicht in einem solchen Schwinden der Wahrscheinlichkeit liegen. Spielt A. nur auf gleiche Einsätze, so sind die Umstände völlig gleich und auch für den A. zuträglich; ein anderer Beweis, daß das Widersinnige bloß in dem unüberlegten Geldsetzen des A, und nicht in etwas Anderem lag.

Alle diese Beweise, welche die Gleichheit der Wahrscheinlichkeik bey jedem einzelnen Wurf bekräftigen, könnten noch mehr aus einander gesetzt, und überhaupt vermehrt werden, ich will aber statt des-

sen nur noch eine Frage thun: Wenn ich die obige Münze 20 Mahl hinter einander werfen will, so sind überhaupt 1048576 Fälle möglich, diese könnte man auf eben so viele Zettel schreiben, wovon z. E. einer so anfangen würde: ··· 10110001011 0 *), man müßte ein Zeichen an ein Ende machen, um allemahl den Anfang einer solchen Reihe von dem Ende gehörig zu unterscheiden. Diese Million Zettel schüttele man in einem Glücksrad, nun frage ich, ist es einerley ob A. zum B. sagt: hier werfe die Münze, fällt 1 im ersten Wurf, so gebe ich dir 1 Thaler u. s. w. wie wir oben gesehen haben, oder ob er sagt: ziehe einen Zettel aus dem Glücksrad, steht 1 zu Anfang der Reihe, so

*) Ich rechne den Anfang von der rechten Hand wegen des Umstandes mit der Leibnitzischen Dyadik.

gebe ich dir einen Thaler, kommt es erst in der zweyten Stelle, oder fängt sich die Reihe so an: ˙˙˙ 10, 2 Thaler, nimmt es erst die dritte Stelle ein, oder fängt die Reihe so an: ˙˙˙ 100, 4 Thaler u. s. w. Ist es gleichviel ob B. das eine oder das andere thut, so ist die vollkommene Gleichheit der Fälle klar, und B. kann den Zettel ziehen, wo 1 neunzehn Mahl 0 vor sich hat, so gut als irgend einen andern.

Ist aber ein Unterschied in den beyden Arten des Spiels, so bleibt die nähmliche Schwierigkeit, die man heben wollte, doch noch beym letztern, und sollte sich ja B. eher entschließen ein Zettel aus dem Glücksrad zu nehmen, so könnte dieses von einer falschen Vorstellung herkommen. Die Schwierigkeit bey dem letztern Spiel zu heben ist wohl nicht leicht ein anderer Weg möglich, als der Bernoullische.

Herr Beguelin glaubt ferner, daß nachdem man t Mahl o geworfen, so könne man t+1 gegen 1 verwetten, daß das nächste Mahl 1 fallen werde. Auf diese Art sollte man fast schließen können, daß die beständigen Abwechselungen, als z. E. der Fall ··· 10101010, oder doch die Fälle mit vielen Abwechselungen, die wahrscheinlichsten wären, sie sind es aber nicht; nach der gewöhnlichen Rechnung ist dieser Fall auch einzig *), und ob ich auf diesen Fall oder auf ··· 00000 halte, ist einerley. Die Erfahrung wird einen leicht davon überführen, der etwa sagen

*) Ich darf wohl nicht beweisen, daß überhaupt jeder Fall einzig ist, und daß, wenn alle 20 Würfe vorgeschrieben sind, eben so wenig Wahrscheinlichkeit für den einen als für den andern ist. Ich nenne nur diese so, weil man gewöhnlich die unsymmetrischen Fälle, wo 1 und 0 sehr unregelmäßig vermischt sind, unter eine Classe zu zählen pflegt.

wollte: man könne dieses nicht mit Rechnungen beweisen, welche die Gegner eben für unrichtig erklären. Damit dieses desto leichter werde zu übersehen, so habe ich eine Tafel für die Menge der Abwechselungen berechnet in dem Fall da A. und B. auf 20 Würfe spielen. Die Gründe der Rechnung lassen sich hier nicht beybringen. Es sind nähmlich allemahl nur 2 Fälle möglich, wo in n Würfen einerley Seite ohne Abwechselung fällt, ferner:

$2\,\frac{(n-1)}{1}$ Fälle mit einer Abwechselung

$2\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)}{1\cdot 2}\right)$ mit 2 Abwechselungen

$2\cdot\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)}{1\cdot 2\cdot 3}\right)$ mit 3 und

$2\cdot\left(\frac{(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)\cdots(n-m)}{1\cdot 2\cdot 3\cdots m}\right)$

mit m Abwechselungen.

Die Tafel für 20 Würfe ist folgende.

Menge der Abwechs.	mögliche Fälle	Menge der Abwechs.
0	2	19
1	38	18
2	342	17
3	1938	16
4	7752	15
5	23256	14
6	54264	13
7	100776	12
8	151164	11
9	184756	10

Hieraus sieht man, daß die Fälle, wo 1 und 0 sehr gemischt sind, eben so rar sind, als die, wo oft einerley hinter einander fällt; so ist der Fall mit 5 Abwechselungen eben so gemein, als der mit 14, dieses erklärt zugleich die Einrichtung der Tafel. Ich habe die obigen 240 Würfe hauptsächlich auch zu diesem Endzwecke gethan, das ist, ich habe 12 Versuche mit 20 Würfen angestellt, und folgende Abwechselungen gefunden:

einmahl	5	Abwechselungen
dreymahl	6	———
einmahl	7	———
zweymahl	8	———
einmahl	9	———
einmahl	10	———
einmahl	11	———
zweymahl	12	———

Bey dem ersten mit den 5 Abwechselungen, der aber in der Ordnung, worin ich sie anstellte, der 6te war, fiel die eine Seite 9 Mahl hinter einander, da doch überhaupt nur 13603 Fälle unter den 1048576 möglich sind, worin 9 vorkommt, und in 30 derselben kommt es 2 Mahl vor.

Auf diese Art wird sich erkennen lassen, warum die Münze so oft abwechselt, ohne eine mystische und unbegreifliche Ver-

bindung zwischen den einzelnen Würfen anzunehmen. Ich läugne nicht, daß sich auf Herrn Beguelin's Art Formeln finden lassen, die etwas geben, was in der Ausübung, zumahl wenn nicht lange gespielt wird, oft gebraucht werden kann, aber der Grund muß aus jenen Combinationen hergeholt werden.

Ich sehe also nicht, daß man Ursache hat des Herrn Daniel Bernoulli Methode zu verwerfen, und derselben neue unterzuschieben. In der allgemeinen Betrachtung muß man der vollkommenen Gleichheit wegen, das Vermögen der Spielenden unendlich setzen; und alsdann geben sich keine Widersprüche, in der angewandten Lehre gibt es kein unendliches Vermögen, die-

ses schränkt die allgemeinen Schlüsse ein. Auf diese Art wäre diese Aufgabe wegen der Abweichung von der Rechnung, die sich bey ihrer Anwendung hervorthut, nicht seltsamer, als viele andere in der angewandten Mathematik.

II.

Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen.

Erste Abhandlung.

Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen.

Unter die merkwürdigsten Erfindungen, durch welche die Lehre von der Elektricität neuerlich bereichert worden ist, gehört unstreitig der Elektrophor, für dessen Erfinder man nicht ohne Grund den jetzigen Professor der Physik zu Stockholm Hrn. Wilke, unsern ehemahligen Mitbürger, zu halten hat. Denn Volta hat dieses Instrument nicht eigentlich erfunden, sondern ihm nur seine jetzige be-

quemere Einrichtung und seinen Nahmen gegeben, und es dadurch zum Range eines elektrischen Werkzeugs erhoben; da Wilke sich schon früher, im Jahr 1762, zum Behuf einiger Versuche mit der Leydener Flasche, einen ähnlichen Apparat hatte verfertigen lassen, bey welchem anstatt des Harzes Glas gebraucht war *). Indessen ist zu bemerken, daß der italienische Physiker höchst wahrscheinlich von den Versuchen des schwedischen nie etwas gehört hatte, und daß die Verdienste desselben um dieses Instrument noch immer so groß sind, daß ihm, wenn auch nicht der Nahme des Erfinders, doch ein gleiches Lob und gleicher Ruhm als diesem gebührt.

Merkwürdig ist dieses Instrument ohne Zweifel, theils wegen der Erscheinungen

*) S. Schwedische Abhandlungen vom Jahr 1762.

selbst, die es darbiethet; theils wegen des neuen Sporns, den es den Physikern gegeben hat, die wunderbaren Eigenschaften der Elektricität zu erforschen. Und eines solchen Sporns bedurften besonders die deutschen Physiker, die, was dieses Capitel der Naturlehre belangt, größten Theils entweder nichts thaten, oder sich mit Spielereyen zu beschäftigen, und hundert Mahl wiederhohlte Sachen noch einmahl zu wiederhohlen angefangen hatten.

Als ich zum ersten Mahl einen Elektrophor sah, gefiel er mir sogleich nicht nur wegen seiner einfachen Einrichtung, und ausnehmenden Wirksamkeit, sondern auch wegen der Beschaffenheit der dazu erforderlichen Materialien, die überall leicht zu haben sind; und da ich bemerkte, daß ein solches Instrument von achtzehn

Zoll im Durchmesser schon so große Wirkung that, als kaum eine kostbare gewöhnliche Elektrisirmaschine: so nahm ich mir vor, mir einen Elektrophor von beträchtlicher Größe zu verfertigen. Hierzu bewog mich noch mehr die scheinbare Abweichung seiner Wirkungen von den gewöhnlichen — eine Abweichung, die ich durch ein größeres Instrument nicht ohne Grund zu heben hoffen konnte. Denn Versuche mit großen Instrumenten anstellen, ist eben so viel als die Erscheinungen, die sie darbiethen, unter das Vergrößerungsglas bringen. Das, was sich vorher durch seine Kleinheit dem schärfsten Gesicht und der angestrengtesten Aufmerksamkeit entzog, kann, auf diese Art vergrößert, oft auch einem stumpfern Sinn und einem nachlässigern Beobachter nicht mehr entgehen.

Ich ließ mir also einen Elektrophor machen, wo der Kuchen, der aus gemeinem Harz, mit burgundischem und Terpenthin gemischt, bestand, sechs pariser Fuß, und der Teller, aus Zinn, fünf Fuß im Durchmesser hielt. An diesem nahm ich bald eine Menge von Erscheinungen wahr, die ich vorher nicht gesehen hatte, die jedoch meistens so beschaffen waren, wie sie sich von der Größe des Instruments erwarten ließen. Diese übergehe ich daher jetzt, und führe nur ein Beyspiel an, woraus man die Stärke meines Elektrophors, im Vergleich mit andern gewöhnlichen Instrumenten dieser Art, schätzen kann. Die Funken (wenn man anders das, was seiner Gestalt und Wirkung nach kleinen Blitzen ähnlich war, so nennen darf), die ich hier erhielt, waren bisweilen vierzehn bis funfzehn Zoll lang;

fing man sie mit der Hand auf, so erschütterten sie den ganzen Körper sehr heftig; und fuhren sie selbst vom Teller gegen die Basis, was öfters geschah, so durchbohrten sie bisweilen den Kuchen mit lautem Geprassel.

Ich komme jetzt auf den Hauptgegenstand dieser Abhandlung, nähmlich auf die Erscheinung, die ich zwar an dem großen Elektrophor zuerst beobachtet, aber bald darauf auch auf den kleinsten hervorbringen gelernt habe; eine Erscheinung, die, so viel ich weiß, neu ist und von der ich überzeugt bin, daß sie durch die Untersuchungen geschickterer Naturforscher, denen zugleich ein reichlicherer Vorrath physikalischer Instrumente zu Gebothe steht, für die Physik überhaupt wichtig werden, und einen neuen Weg zur genauern Erforschung der elektrischen Materie bahnen kann.

Denn es macht keine geringe Schwierigkeiten bey diesen Untersuchungen, daß die elektrische Materie sich entweder, wie die magnetische, unserm Blick gänzlich entzieht, oder da, wo sie sichtbar ist, mit einer solchen Geschwindigkeit und, was mir nicht unwahrscheinlich ist, in Verbindung mit einer Menge unsichtbarer Stoffe, fortgeht, daß man sehr oft außer der Stelle, wo der Funken überschlägt, und der Gestalt desselben — was doch nur ein unbedeutender Theil der ganzen Erscheinung ist — nichts deutlich bemerken kann. Und das ist kein Wunder. Denn man hat es hier nicht mit einer Materie zu thun, deren Schnelligkeit etwa ein unbefangener Zuschauer mit der Schnelligkeit des Blitzes zu vergleichen verleitet werden könnte, sondern mit dem Blitze selbst. Mit Recht haben sich daher die

Physiker immer bemüht, wenigstens die Spuren einer Erscheinung aufs sorgfältigste zu beobachten, die sie selbst nicht aufhalten konnten. Es kann niemanden, der nur ein wenig Belesenheit besitzt, unbekannt seyn, mit wie vielen Geschichten vom Blitze, von Gefäßen, die er durchbohrt, von Draht oder Geld, das er geschmolzen u. s. w. — die Schriften der Physiker angefüllt sind. Nicht selten sind die Erzählungen z. B. von dem Wege den der Blitz von der Spitze des Schorsteins bis in die Küche genommen hat, aus allzugroßer Genauigkeit so weitläuftig, daß sie ganze Bogen füllen, und man mehr als eine Stunde braucht, um die Beschreibung von dem zu lesen, was in einem Augenblicke geschehen ist. — Ferner haben die größten Physiker die Flecken, die die Leydner Flaschen bey ihrer Entladung

auf polirten Körpern erzeugen, imgleichen die kleinen Löchelchen, die sie durch Papier schlagen, ihrer Aufmerksamkeit werth geachtet; und unter den vortrefflichen Entdeckungen und Beobachtungen von Priestley ist die Beobachtung der Ringe, die er durch einen Schlag seiner großen elektrischen Batterie auf polirten Metallplatten hervorbrachte, nicht die geringste.

Die Versuche, die ich Ihnen, hochgeschätzte Mitglieder und Zuhörer, jetzt zur Prüfung vorlegen will, übertreffen noch, wie ich glaube, die eben erwähnten, sowohl an Schönheit, als an Wichtigkeit. Denn wenn sie gleich nicht in die Klasse der glänzenden elektrischen Versuche gehören, so können sie mit diesen selbst wohl um den Vorzug streiten; und ich zweifle nicht, daß mein Apparat — was

ihm zu keiner geringen Empfehlung gereicht — dereinst noch von Taschenspielern und Zauberern gleich einem Zauberstabe werde gebraucht werden. Was aber die Wichtigkeit der Versuche anbelangt, so biethen sie erstens dem Naturforscher ein leichtes Mittel dar, die Natur der elektrischen Materie auf eine ähnliche Art zu untersuchen, wie es bey dem Magneten in Ansehung der magnetischen Materie durch aufgestreuten Feilstaub geschieht; zweytens lehren sie, daß in elektrisirten Körpern, besonders Nichtleitern, Veränderungen vorgehen, von denen die Physiker bisher nichts wahrgenommen hatten; nicht zu gedenken, daß sie auch zur Erklärung anderer Naturerscheinungen dienlich sind.

Die Veranlassung zur Entdeckung dieser Erscheinung war folgende: Die Ver-

fertigung meines großen Elektrophors war gegen das Frühjahr 1777. zu Stande gekommen; in meiner Kammer war noch Alles voll von feinem Harzstaub, der beym Abhobeln und Glätten des Kuchens oder der Basis aufgestiegen war, sich an die Wände und auf die Bücher gelegt hatte, und oft bey entstehender Bewegung der Luft, zu meinem großen Verdruß, auf den Deckel des Elektrophors herab fiel. Nun fügte sichs, daß der Deckel, der von der Decke herabhing, einmahl etwas längere Zeit von der Basis abgehoben war, so daß der Staub auf die Basis selbst fallen konnte, und da geschah es, daß er sich hier nicht, wie vorher auf den Deckel, gleichförmig anlegte, sondern an mehrern Stellen zu meinem großen Vergnügen kleine Sternchen bildete, die zwar anfangs matt und schlecht zu erken=

nen waren, als ich aber den Staub mit Fleiß stärker aufstreute, sehr deutlich und schön wurden, und hier und da erhabener Arbeit glichen. Es zeigten sich bisweilen unzählige kleine Sterne, ganze Milchstraßen, und größere Sonnen; die Bogen waren von der hohlen Seite matt, von der erhabenen aber mit Strahlen geziert; ferner sehr niedliche kleine Aestchen, denen nicht unähnlich, welche die Kälte an den Fensterscheiben erzeugt; kleine Wolken von mannigfaltiger Gestalt und Schattirung: endlich noch mancherley Figuren von besonderer Gestalt, von welchen ich nur eine auf der ersten Kupfertafel nebst einigen Sternchen habe abbilden lassen. Dabey war es ein sehr angenehmes Schauspiel für mich, als ich sahe, daß sie sich kaum zerstören ließen; denn wenn ich auch den Staub mit einer Feder oder

einem Hasenfuß behuthsam abwischte, so erzeugten sich doch dieselben Figuren von neuen, und oft noch schöner als vorher. Ich nahm daher ein schwarzes Blättchen Papier, das mit einer klebrigen Materie bestrichen war, und drückte es leise auf die Figuren, wodurch es mir gelang einige Abdrücke von ihnen zu bekommen, von denen ich der königlichen Societät sechse vorgelegt habe. — Diese neue Art von Druckerey war mir um so erwünschter, da ich, wenn ich in meinen Untersuchungen weiter gehen wollte, weder Zeit noch Lust hatte, alle Figuren abzuzeichnen oder zu zerstören.

Alle Figuren, von denen ich bis jetzt gesprochen habe, hatte der Zufall erzeugt, und die Art ihrer Erzeugung war mir noch gänzlich unbekannt. Denn ich that nichts, als daß ich den Deckel des Elek-

trophors aufhob, und den Kuchen mit Harzstaub bepuderte; was alsdann an Sternen zum Vorschein kam, das verdankte ich lediglich dem Glücke, das seine Gaben schon sparsamer zu spenden anfing. Denn da ich sahe, daß die Kraft des Elektrophors durch den aufgestreuten Staub und die Figuren nicht wenig vermindert wurde: so mußte ich ihn öfters abwischen und von neuen elektrisiren, wodurch die Figuren zugleich von Grund aus zerstört wurden. Dieser mißlichen Erregungs-Methode und dieses Spiels wurde ich endlich müde, der Reitz der Neuheit verschwand; und ich fing daher an über die schon gemachten Versuche sorgfältig nachzudenken, und die vorhandenen genauer zu betrachten. Da erinnerte ich mich eines lebhaften Knisterns an der Stelle des Elektrophors, die hernach die meisten

Sternchen zeigte; wodurch es wahrscheinlich wurde, daß die Figuren entweder durch das Eindringen der elektrischen Materie aus dem Deckel durch das Harz in die untere Form, oder wenigstens durch ein Ueberströmen derselben in das Harz selbst erzeugt worden waren. Hiervon wurde ich noch mehr überzeugt, als ich die Versuche im Dunkeln anstellte, und sahe, daß aus dem Deckel leuchtende Büschel herabfuhren, die auf die Basis projicirt jene Sternchen bildeten. Ich fand auch, daß die Elektricität der Basis an dieser Stelle positiv war, denn wenn ich einen kleinen Teller darauf setzte und auf die gehörige Art wieder abhob, so war er negativ. So sah ich mir ein neues und weites Feld von Versuchen eröffnet, und dieß gab mir neuen Muth. Zuerst legte ich kleine runde Blätterchen von Zinnfolie

auf die Basis; diese wurden von dem aufgehobenen Deckel angezogen und bald darauf wieder auf die Basis zurückgestoßen, wo sie herumrollten, und ihren Weg mit den niedlichsten Strahlen bezeichneten; die Spitzen aufgesetzter Körper, z. B. eines Zirkels, wurden mit strahlenden Kreisen umgeben; blecherne Röhren oben mit einem polirten Knopf versehen brachten, wenn sie auf die Basis gesetzt wurden, die prächtigsten Sonnen hervor. Nachdem ich also die Ursache der Erscheinung entdeckt hatte, gebrauchte ich kleinere Elektrophore, und fand, daß alle Versuche auch mit diesen ohne Mühe und große Kosten gemacht werden können. Damit aber niemand vergebliche Mühe anwende, so will ich meinen Apparat, und besonders die Einrichtung meines doppelten Elektrophors, der sowohl zu

diesen als zu vielen andern Versuchen sehr geschickt ist, kurz beschreiben.

Man nehme ein Bret, z. B. von Lindenholz, von länglicher Gestalt, (IV. Taf. 1. Fig.), ungefähr zwey Fuß lang, einen Fuß breit, und etwa einen Zoll dick, und überziehe es zuerst mit Zinnfolie oder Goldpapier, so daß auch der Rand des Holzes bedeckt wird; dann fasse man es mit einer Einfassung von dünnem und biegsamen Holz ein, die etwa zwey und eine halbe Linie hervorragen, und wenigstens mit einigen metallenen Nägeln befestigt seyn muß. Diese Schüssel — denn so sieht es aus — richte man mit einer Wasserwage, und gieße dann so viel von der harzigen Mischung hinein, als hinein geht. Die Mischung wird am besten aus gemeinem und burgundischem Harz gemacht

und mit etwas Terpenthin versetzt, um sie geschmeidiger zu machen und zu verhindern, daß sie bey den Veränderungen, die das Bret von der Temperatur der Luft erleidet, nicht springt.

Der Deckel, der zehn Zoll im Durchmesser halten muß, kann entweder von Zinn, oder von Holz oder Pappe mit Zinnfolie überzogen seyn, und muß, wie gewöhnlich, in seidenen Schnüren hängen (IV.Taf.2.Fig.). Den meinigen habe ich von Lindenholz machen lassen. Die untere Seite wird etwas ausgehöhlt, und ehe man sie mit der Zinnfolie belegt, mit Leder oder Leinewand oder etwas dickem Papier überspannt, um die Berührung mit dem Kuchen des Elektrophors theils vollkommener, theils sanfter zu machen. Diesen Deckel kann man sowohl in P als in N (IV. Taf.

1. Fig.) auf den Elektrophor stellen, so daß er von der Einfassung um einen Zoll absteht, und zwischen den Kreisen, die er in beyden Lagen einnimmt, ein Zwischenraum von zwey Zollen bleibt.

Das Verfahren, wodurch ich diesen Elektrophor elektrisire, ist eben so einfach als wirksam, und der Aufmerksamkeit der Physiker nicht unwürdig. Wir wollen annehmen, der Elektrophor habe gar keine Elektricität, so muß man die Stelle, wo der Deckel die positive Elektricität (die ich immer mit +E bezeichnen will,) bekommen soll, entweder mit der trockenen Hand, oder mit dem zusammengerollten Bart von einer Schreibfeder gelinde reiben. Dann setzt man den Deckel darauf, macht die gewöhnliche Verbindung zwischen ihm und einem Nagel der Einfassung, indem

man den einen mit dem Daumen, den andern mit dem Mittelfinger berührt, hebt ihn an den seidenen Schnüren ab, und bringt ihn an die metallene Röhre, oder was es sonst für ein metallener Körper sey, den man in N aufgesetzt hat, um dasbischen +E von jenem in diese überzuleiten. Man schiebt darauf die Röhre mit dem Finger, oder was noch besser ist, mit einem idioelektrischen Körper, z. B. einer Schreibfeder, oder Siegellackstange, etwas fort; und verfährt dann eben so, wie vorher. Hat man dieses Verfahren drey oder vier Mahl wiederhohlt, und immer das +E des Deckels in die Röhre innerhalb N übergeleitet, nachdem man diese vorher auf eine andere Stelle gerückt, so wechselt man um: man setzt die Röhre in P, und den Deckel auf N, der nun, wenn man ihn aufhebt, negativ elektrisch

seyn wird. Sein —E bringt man in die Röhre in P; und so fährt man abwechselnd fort, Deckel und Röhre bald auf die eine, bald auf die andere Seite zu setzen, bis man sieht, daß die Seite P dem Deckel eine starke positive, und die Seite N eine starke negative Elektricität ertheilt. Auf diese Art habe ich gesehen, daß der Elektrophor, der anfangs in P kaum Fünkchen so groß wie Pulverkörner, und in N gar keine hervorbrachte, binnen vier Minuten durch sich selbst so sehr verstärkt wurde, daß der Deckel anderthalb Zoll lange Funken +E und —E gab. Setzt man den Deckel in P und N so auf, daß die Theile der Kreisflächen, die von ihm bedeckt werden, im umgekehrten Verhältniß der Intensität ihres +E und —E sind: so zeigt er, wenn man ihn aufhebt, gar keine Elektricität; und bedeckt man gleiche Theile,

so ist seine Elektricität, wenn er aufgehoben wird, der Summe der Elektricität beyder Kreise gleich.

Nach dieser Vorbereitung wird ein jeder sehr leicht folgende Versuche anstellen können. Nur muß er noch einige Scheiben von Gummilack oder gemeinem Harz zur Hand haben; auch sind Scheiben von gefärbtem Schwefel oder Siegellack, und gefärbtem Glase gut. Ueber dieß braucht man verschiedene metallene Röhren, die oben entweder mit einem Knopf oder einer scharfen Spitze versehen sind; ferner einen kleinen Vorrath von gestoßenem Harz, Schwefel, Glas, von Hexenmehl und dergleichen — ingleichen eine Leydener Flasche mit einer Kette u. s. w.

Erster Versuch.

Man stelle die Röhre mit dem polirten Knopf auf die Scheibe von Gummilack oder Harz, (IV. Taf. 4. Fig.), und lasse einen Funken +E auf den Knopf schlagen; dann nehme man die Röhre mit der bloßen Hand weg, und bepudere die Stelle mit Hexenmehl oder zerstoßenem Harz: so wird eine solche strahlende Sonne zum Vorschein kommen, als auf der II. Taf. abgebildet ist. Nimmt man aber die Röhre vermittelst eines idioelektrischen Körpers weg, so fehlt der schwarze Kreis, aus dem die Strahlen hervor schießen.

Zweyter Versuch.

Wird die Röhre negativ elektrisirt, und dann mit bloßer Hand abgehoben: so entsteht die Figur, die auf der III. Taf. vorgestellt ist. Braucht man einen idio-

elektrischen Körper zum Abheben, so fehlen an der Figur die schwarzen Aestchen fast ganz. Hier muß ich noch bemerken, daß ich, nachdem die zweyte Kupfertafel schon fertig war, durch die positive Elektricität öfters Figuren mit drey und mehreren koncentrischen Kreisen umgeben hervorgebracht habe. Da es aber jetzt nicht meine Absicht ist, Alles zu beschreiben, was ich gesehen habe, sondern was andere zu thun haben, um es selbst zu sehen: so wollte ich nicht mehrere Figuren beyfügen, und spare meine Hypothesen für eine andere Abhandlung.

Dritter Versuch.

Man lege eine Scheibe von Gummilack auf eine etwas kleinere Röhre, und stelle die vorher gebrauchte Röhre oben darauf, so wie die 5te Fig. der IV. Taf. vorstellt;

alsdann elektrisire man A positiv, so wird auf der obern Seite der Scheibe eine strahlende, und auf der untern eine negative strahlenlose Figur entstehen, die zwar nicht ganz so wie die hier abgebildeten aussehen, aber deren Aehnlichkeit mit diesen auch ein ungeübtes Auge leicht erkennen wird. Auf diese Art kann man die Elektricität durch mehrere Scheiben zugleich gehen lassen, und ihren Weg untersuchen. Wendet man anstatt der positiven die negative Elektricität an, so ist Alles umgekehrt.

Vierter Versuch.

Man stelle eine Leydener Flasche auf die Harz-Scheibe, und elektrisire ihren Knopf positiv; dann wird auch die Figur auf der Scheibe in die Klasse der positiven gehören; hingegen wird sie negativ seyn,

wenn man die Flasche negativ elektrisirt. Ein aufmerksamer Beobachter wird hier mancherley Verschiedenheiten beobachten. Ich habe die artigsten Ringe, und die schönsten elliptischen und kreisförmigen Flecken gesehen, in denen ich, wenn ich sie näher ans Auge brachte, öfters wieder die zartesten Ellipsen und koncentrischen Kreise wahrnahm. Die schönsten Figuren dieser Art, deren bewundernswürdige Bildung und Regelmäßigkeit ich mit Worten nicht beschreiben kann, erhielt ich, wenn ich ein gemeines Bierglas voll Wasser auf die Scheibe von Gummilack setzte und vermittelst der oft gedachten Röhre das Wasser positiv oder negativ elektrisirte (Fig. 6.).

Fünfter Versuch.

Hierher läßt sich auch eine neue Art von Steganographie rechnen, auf die ich

zufälliger Weise gerieth, und die einem jeden, der Sinn für den Genuß hat, den die Betrachtung der Natur gewährt, viel Vergnügen machen wird. Man lade eine Leydener Flasche, die von außen mit einer Kette versehen ist (IV. Taf. 7. Fig.), stark positiv; dann halte man mit der einen Hand die Kette an einen Nagel der Einfassung des Elektrophors D, fasse mit der andern die Flasche an ihrer äußern Belegung an, und mache mit ihrem Knopf allerhand Züge auf der Oberfläche des Elektrophors: so werden diese, wenn man sie nachher bepudert, selbst noch nach mehrern Tagen sehr nett zum Vorschein kommen, und den Kränzen aus Schachthalm (equisetum) nicht unähnlich seyn. Isolirt man aber den Elektrophor, und hält den Knopf der Flasche an die Einfassung, und schreibt mit der Kette,

(Fig. 8.): so sehen die Züge wie Perlenschnüre aus.

Mehrere Versuche anzugeben habe ich jetzt weder Zeit, noch halte ich es zu meiner Absicht für nöthig. Nur einen einzigen will ich noch besonders anführen, weil er mir bis jetzt nur zwey Mahl gelungen ist, und daher schwerlich von allgemeinen Ursachen herrühren kann. Wenn ich auf die Oberfläche meines großen Elektrophors so viel Wasser tröpfelte, daß es ungefähr einen Kreis von einem Zoll im Durchmesser bildete; dann die Röhre mitten hineinstellte und positiv elektrisirte: so fing das Wasser, wenn ich es bepuderte, immer an sich mit einer Atmosphäre zu umziehen, die aber in den eben erwähnten Fällen unvollkommen war. Es fehlte nähmlich das elliptische Fleck a

(Fig. 9. Taf. IV.), von welchem das Pulver zurückgestoßen wurde; dagegen entstand außerhalb der Atmosphäre eine andere größere Ellipse A, die das Pulver anzog. Der Grund dieser Erscheinung ist mir noch unbekannt; wahrscheinlich fand zwischen a und A eine verborgene Leitung Statt. Indessen werden diejenigen, die sich mit diesen Versuchen beschäftigen, öfters Gelegenheit haben solche Erscheinungen zu beobachten, deren Erklärung für die Theorie der Elektricität nicht anders als vortheilhaft seyn kann. Ich füge noch einige Beobachtungen und Vorsichtsregeln bey:

1) Man kann zwar Glasscheiben anstatt der Harzscheiben nehmen, allein die Figuren werden selten so nett und deutlich darauf. Bisweilen habe ich Spielkarten,

elastisches Harz, Breter u. s. w. mit verschiedenem Glück und mit verschiedenem Erfolg gebraucht.

2) Man muß die Scheiben sorgfältig abwischen; denn da die Figuren sich schwer vertilgen lassen, so könnte es geschehen, daß, wenn man dieselbe Scheibe zu mehreren Versuchen hinter einander brauchte, man dasjenige einer Ursache zuschriebe, was die Wirkung mehrerer wäre. Hat man aber das Pulver abgewischt, so kann man mit einem einzigen Hauch alle Wirkung der vorigen Elektricität zerstören.

3) Zum Pudern muß man das feinste Harz- oder Schwefel-Pulver, in einem leinenen Säckchen eingeschlossen, und von Metallen die feinsten Feilspähne nehmen.

4) Es wäre vielleicht gut, ähnliche Versuche unter der Luftpumpe anzustellen.

5) Ich habe Harzscheiben auf einen Magnet gelegt und die feinsten Eisenfeil=spähne darauf gestreut, aber bis jetzt nichts Merkwürdiges wahrnehmen können.

6) Um koncentrische Kreise hervorzu=bringen, taugen Röhren, die mit Spitzen versehen sind, besser als andere.

7) Man muß die Harzscheiben bey den oben beschriebenen Versuchen auf lei=tende oder anelektrische Körper legen.

8) Die koncentrischen Kreise und Ringe, die überall bey diesen Ver=suchen vorkommen, verbreiten nicht we=nig Licht über die sinnreichen Schlüsse

von Wilke *), und über die Erklärung der elektrischen Pausen von Grosse**), wovon künftig ein Mehreres.

*) Schwedische Abhandlungen auf das Jahr 1777.

**) Elektrische Pausen. Leipzig 1776. — Rozier Obs. sur la Physique Septembre 1777. p. 233.

III.

Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektrischen Materie
zu erforschen.

Zweyte Abhandlung.

Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektrischen Materie
zu erforschen.

Seitdem ich Ihnen, verehrte Mitglieder, einige neue Versuche über die Figuren, welche die mitgetheilte Elektricität auf idioelektrischen Körpern hervorbringt, zur Beurtheilung vorgelegt habe, und es mir gelungen ist Ihren Beyfall zu erhalten, habe ich mich bemüht, die allgemeinen Gesetze, von denen die Bildung dieser Figuren abhängt, ausfündig zu machen, die Art ihrer Entstehung zu

entdecken, ihren Nutzen zu Erforschung der Natur der elektrischen Materie an Beyspielen zu zeigen, und endlich das Verfahren selbst zu verbessern. In dieser Absicht habe ich eine große Menge von Versuchen angestellt; aber ich müßte billig fürchten, daß auch nur eine kurze Beschreibung derselben Ihre und meine Geduld um so eher erschöpfen würde, als die meisten derselben so beschaffen sind, daß sie nicht ohne eine größere Anzahl mühsamer Zeichnungen, als der Zweck dieser Abhandlung gestattet, verständlich gemacht werden könnten. Ich gebe daher den anfangs von mir gefaßten Vorsatz, Ihnen die ganze Reihe der Versuche, und gewisser Maßen die Geschichte derselben vorzulegen, geflissentlich auf, da ich einsehe, daß eine solche Erzählung eben so lästig, als unnöthig seyn würde. Denn

es ist jetzt meine Absicht nicht das Alles umständlich aus einander zu setzen, was sich aus meinen neuen Versuchen zur Widerlegung oder Bestätigung der verschiedenen Meinungen der Physiker über die elektrische Materie herleiten ließe, noch viel weniger eine neue Theorie derselben aufzubauen. Ich glaube daher meinem Versprechen Genüge zu leisten, wenn ich an wenigen, aber desto deutlichern Beyspielen zeige, daß ich das von mir angegebene Verfahren verbessert habe; wenn ich ferner die Richtigkeit desselben gegen die mir gemachten Einwürfe vertheidige; und endlich seinen Nutzen zur Erforschung und Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie beweise.

Vorher will ich jedoch bemerken, was ich über die Tauglichkeit sowohl der idio-

elektrischen Körper, auf welchen, als des Pulvers, durch welches die Figuren hervorgebracht werden, beobachtet habe. Nicht alle idioelektrischen Körper nehmen die mitgetheilte Elektricität gleich leicht an, und nicht jedes Pulver wird von dieser mitgetheilten Elektricität gleich stark angezogen. Im allgemeinen gerathen die Figuren etwas besser und werden größer, wenn man auf den Scheiben ihre ursprüngliche Elektricität erregt, und diese der mitgetheilten entgegengesetzt ist; indessen gelingen sie doch auch auf solchen, die ihrer ursprünglichen Elektricität beraubt sind, ja selbst wenn sie eine der mitgetheilten gleichartige Elektricität besitzen. Alles Uebrige aber gleichgesetzt, so entspringt aus der Verschiedenheit der Materie sowohl der Scheiben, als des Pulvers, ein beträchtlicher Unterschied der Fi-

guren selbst. Nachstehende Tabelle idio-elektrischer Körper zeigt, was wiederhohlte Versuche mich hierüber gelehrt haben. Die Körper sind nähmlich so geordnet, daß sie desto näher beym Anfange der Reihe stehen, je mehr sie zu diesen Versuchen taugen.

I. Körper, auf welchen die Figuren entstehen.

1) Das reinste Gummilack.
2) Das reinste burgundische Harz.
3) Gemeines Harz.
4) Rothes Siegellack.
5) Goslarischer Tropfschwefel (sulphur stalacticum Goslar.)
6) Derselbe mit Zinnober gefärbt.
7) Gemeiner Schwefel.
8) Zucker.
9) Gemeines grünliches sehr dünnes Glas.

10) Wohl gedörrtes Tannenholz.

11) Sehr trockene Spielkarten.

12) Sehr trockenes gemeines Schreibpapier.

13) Bläuliches etwas dickes Glas.

14) Grünliches etwas dickes Glas.

15) Elastisches Gummi.

16) Weißes Glas aus Münden.

II. Pulver, die zur Erzeugung der Figuren tauglich sind.

1) Ganz feines Pulver von burgundischem Harz.

2) Pulver von ganz reinem Schwefel.

3) —— von Bernstein.

4) —— von Gummilack.

5) —— von Schwefel.

6) Hexenmehl.

7) Zinnober.

8) Zerstoßener Zucker.

9) Ganz feines Pulver von weißem Glase.

10) Pulver von Braunschweiger Grün.

11) Pulver von Kugellack.

12) Schmirgel.

13) Stärke = Mehl.

14) Gemeines Mehl.

15) Ganz feine Messing = Feilspähne.

16) Ganz feine Eisen = Feilspähne.

Das ist das vornehmste, was ich über die Tauglichkeit der verschiedenen Materien zur Hervorbringung der Figuren beobachtet habe. Daß diese Tabelle leicht vermehrt werden kann, und überhaupt noch viele nützliche Versuche in diesem Felde übrig sind, gestehe ich gern; zumahl da die größere oder geringere Vollkommenheit der Figuren gewisser Maßen als ein Maßstab der wechselseitigen Anneigung der idioelektrischen Körper und der Pulver angesehen werden kann; die

keineswegs von der specifischen Schwere der in Pulver verwandelten Materie, noch von der Feinheit des Pulvers allein abzuhängen scheint. Da dieses aber die Anwendung und den Nutzen dieser Versuche betrifft, und ich diese Tabellen nur in der Absicht beygefügt habe, um zu zeigen, was ich bey den unten anzuführenden Versuchen für eine Wahl in Ansehung der Materie der Scheiben und des Pulvers getroffen habe, so will ich nichts weiter hiervon sagen.

Unter allen angeführten Pulvern habe ich fast immer die Harz- und Schwefel-Pulver, als die zu diesen Versuchen am tauglichsten, angewandt; aber anstatt der Scheiben von bloßem Gummilack habe ich immer blecherne Scheiben genommen, die auf beyden Seiten mit Harz in ver-

schiedener Dicke überzogen waren. Diese verdienen vor allen andern den Vorzug; denn wenn sie etwas schadhaft werden, so kann man sie leicht ausbessern; und wenn sie mit dem Harz nicht dicker als mit einem Firniß überzogen werden, so sind sie für die schwächste Elektricität empfänglich, und zeigen, auf die schon beschriebene Weise, beyde Elektricitäten, nähmlich auf der einen Seite die positive, und auf der andern die negative.

Da ich oft die Ausdrücke positiv und negativ gebrauchen werde, wenn von der Elektricität die Rede ist: so wird es nicht überflüssig seyn, mich über die Bedeutung derselben zu erklären, damit niemand glaube, daß ich das für gewiß und unbezweifelt halte, was mir noch unausgemacht zu seyn scheint, und was

vielleicht eben erst durch diese Versuche widerlegt oder bestätigt werden kann. Ich sehe, daß einige neuere Naturforscher die Ausdrücke positiv und negativ in dieser Lehre verwerfen, und dafür die Ausdrücke Phlogiston und Säure brauchen. Allein ich fürchte, daß die Lehre von der Elektricität, die wir mit allen Kräften dem mathematischen Calcul näher zu bringen suchen sollten, durch solche Aenderungen noch weiter von ihm entfernt werde. Denn es ist wenigstens zweifelhaft, ob das, was Franklin positive Elektricität genannt hat, das Phlogiston; und das, was er negative hieß, eine Säure sey. Ich brauche aber hier wohl nicht erst zu beweisen, daß durch Ausdrücke, die auf schwankende Theorien gegründet sind, der Irrthum verbreitet, und in vielen Fällen selbst der

Fortgang der weitern Untersuchung entweder gänzlich gehemmt, oder doch nicht wenig aufgehalten wird. Daß es aber zweyerley Elektricitäten oder zwey verschiedene Modificationen einer einzigen Materie gibt, die sich nach den Regeln positiver und negativer Größen gegenseitig beschränken; das, glaube ich, ist außer allen Zweifel gesetzt, und behauptet, meiner Meinung nach, unter den wenigen Sätzen, die in dieser Lehre zu einer mathematischen Gewißheit erhoben sind, den ersten Platz. Warum wollen wir also eine Benennung aufgeben, die von einer wohl gegründeten Idee hergeleitet ist, die keine Theorie entbehren, und ohne welche nicht einmahl eine gedacht werden kann, die eben sowohl für die einfache Materie der Franklinischen, als für die doppelte der Symmerschen Theorie

paßt, und die folglich die Anhänger beyder ohne Schaden und Streit brauchen können. Der Idee des Positiven und Negativen verdankt diese Lehre schon die wichtigsten Bereicherungen; hingegen dem Phlogiston und der Säure wo nicht gar keine so doch sehr wenige, und mir ist es sehr wahrscheinlich, daß die Physiker auch in Zukunft die Erweiterung dieser Lehre mehr von den Zeichen der Mathematiker als der Apotheker zu erwarten haben. Darin stimme ich gern mit Symmer und Kratzenstein überein, daß es sehr wahrscheinlich, aber auch nur wahrscheinlich sey, daß es zwey elektrische Materien gebe, und daß man allen Gründen, die von den Physikern, besonders den Engländern, dagegen vorgebracht worden sind, vielleicht noch stärkere, oder doch eben so starke entgegensetzen könne. Dieß hindert

aber nicht, daß wir die Ausdrücke positiv und negativ als die passendsten brauchen; ich nenne nähmlich diejenige Art der Elektricität positiv, die leitenden Körpern durch blankes Glas mitgetheilt wird; und die dieser entgegengesetzte nenne ich negativ; nicht als ob ich durch jene einen Ueberfluß, und durch diese einen Mangel der elektrischen Materie andeuten wollte, sondern nur um die Bedeutung der Zeichen + und — dadurch zu rechtfertigen. Doch ich kehre wieder zu meinem Gegenstande zurück.

Einige sehr geschickte Naturforscher, die von meinen Versuchen gehört haben, sind der Meinung gewesen, daß jene Figuren nicht den Uebergang der elektrischen Materie aus der Scheibe in die Röhre, oder umgekehrt, bezeichneten; sondern daß sie

vielmehr Systeme von den kleinsten Stäubchen wären, die durch das Schütteln und Reiben elektrisirt einander anzögen oder zurückstießen. Ich glaube aber, daß ein solcher Zweifel nur so lange Statt finden kann, als man von jenen Versuchen nur gehört, und sie weder wiederhohlt, noch die Figuren selbst gesehen hat; und hierzu habe ich folgende Gründe. Erstens sehe ich nicht, wie Eisenfeile, Schmirgel und allerley Pigmente in Leinwand eingeschlossen durch bloßes Schütteln und Reiben eine so beträchtliche Elektricität erlangen sollten. Ferner können die Figuren auf mancherley Art hervorgebracht werden z. B. wenn man die Harz-Scheibe auf eine dünne Schicht von dem Pulver legt; und oft bringt der Staub, der nach dem Kehren der Stuben niederfällt, die schönsten Figuren hervor. Doch ich

lasse dieses. Nehmen aber nicht die Figuren, sowohl der positiven als negativen Elektricität, wenn man die Scheibe gelinde abwischt und von neuen bepudert, jederzeit wieder dieselbe Gestalt an, so daß so zu sagen auch nicht das kleinste Restchen daran fehlt? und ist das nicht der offenbarste Beweis, daß die Gestalt der Figuren wenigstens nicht von der Elektricität der Stäubchen allein abhängen kann? Daß sie zum Theil davon abhängen könne, darüber will ich jetzt nicht streiten. Diese Elektricität aber erhalten die Stäubchen nicht durch das Schütteln im Beutel und beym Durchsieben, sondern in der elektrischen Atmosphäre der Harzscheibe selbst, von der sie angezogen werden. Mir ist es wahrscheinlich, daß jedes Stäubchen, indem es in die Atmosphäre der durch Mittheilung elektrisirten

Harzscheibe kommt, eine Trennung seines natürlichen Antheils von elektrischer Materie erleidet, so daß nach den bekannten Gesetzen der Vertheilung, sein —E dem +E der positiv elektrisirten Scheibe, und umgekehrt sein +E dem —E der negativ elektrisirten Scheibe zugekehrt ist, wodurch die gegenseitige Anziehung zwischen den elektrisirten Stellen der Scheibe und den Stäubchen desto stärker wird. Um dieses noch deutlicher zu machen, will ich einen Versuch beschreiben, der zugleich das, was ich eben gegen die Einwürfe einiger Physiker erinnert habe, noch mehr ins Licht setzen wird.

Man stelle eine Leydner Flasche auf die mit Harz überzogene und mit einer dünnen Lage von einem Harz= oder irgend einem andern Pulver bestreuete Scheibe, und lade sie mit +E, so wird das aus der

äußern Belegung in die Scheibe übergehende +E einen Theil des Pulvers + elektrisch machen; und da dieses nun einerley Elektricität mit der Scheibe hat, so wird es von ihr gegen die — elektrische Belegung gestoßen, und die leeren Stellen auf der Scheibe bilden die schönsten Aestchen. Streut man darauf Schwefelpulver mit Zinnober gefärbt auf die Scheibe, so sieht man, daß die entblößten Aestchen das rothe Pigment an sich ziehen, und nicht mehr an die Belegung der Flasche zurückstoßen. Stellt man anstatt der Leydner Flasche ein metallenes von außen mit Harz überzogenes Gefäß auf die Scheibe: so entstehen auf der Scheibe wieder eben solche Aestchen, aber das Pulver an dem harzigen Ueberzuge bildet hier und da Figuren, die ein geübtes Auge leicht für negative Figuren erkennet. Die Anwendung hiervon

auf das, was ich vorhin gesagt habe, ist leicht, und bedarf keiner weitern Erklärung.

Wenn aber auch jene Einwürfe gegen meine Versuche, die unstreitig durch meine Anspielung auf die magnetischen Figuren des Eisenfeilstaubes veranlaßt wurden, noch so gültig wären, da sie in der That nichts bedeuten: so würden sie doch den Nutzen dieser Figuren zur Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie nicht aufheben. Denn wir wollen annehmen, die Aestchen, Strahlen und Kreise bezeichneten nicht wirklich den Weg der elektrischen Materie: so wird doch kein aufmerksamer Beobachter läugnen, daß sie gewisser Maßen Funktionen derselben sind, die sich verändern, wenn jene sich verändert; so daß die positive Elektricität

andere Figuren erzeugt, als die negative; und beyde andere Figuren im luftleeren Raume hervorbringen, als in der Luft. Uebrigens will ich nicht läugnen, daß die Erklärung der Entstehung der Figuren, besonders der negativen, ihre großen Schwierigkeiten habe, die ich noch nicht im Stande gewesen bin ganz zu überwinden. Denn die Vermuthungen, die ich oben über die Entstehung der positiven Figuren geäußert habe, lassen sich nicht durch eine bloße Veränderung der Zeichen auf die negativen anwenden, deren wunderbare Bildung anzuzeigen scheint, daß zwischen der positiven und negativen Elektricität noch irgend ein wesentlicher Unterschied Statt findet, der nicht bloß darin besteht, daß sie sich gegenseitig binden. Kein geringes Hinderniß bey diesen Untersuchungen entspringt

daraus, daß es uns noch an einem Elektroskope fehlt, womit wir die Art der Elektricität nicht sowohl der Summe aller Theile eines elektrisirten Körpers, als der einzelnen Theile selbst untersuchen könnten. Hätten wir ein solches, so zweifle ich nicht, daß wir, durch Vergleichung der entblößten Stellen der Figuren mit den bestaubten, viele bis jetzt noch unbekannte Eigenschaften der durch Reibung sowohl als durch Mittheilung elektrisirten Körper würden entdecken können. Was für eines Elektroskops ich mich bediene, und mit welchem Erfolg, will ich weiter unten anzeigen. Ich komme nun auf den Gebrauch, der von diesen Versuchen zu machen ist.

Es ist bekannt, daß die Elektroskope, oder, wie man sie gewöhnlich nennt,

Elektrometer die Art der Elektricität nur mittelbar anzeigen; und außer den Büscheln und Sternchen, die sich an den Spitzen elektrisirter Körper zeigen, und die sichersten Kennzeichen der positiven und negativen Elektricität sind, gibt es, so viel ich mich erinnere, kein Instrument und kein bisjetzt übliches Verfahren, wodurch man die Art der Elektricität elektrisirter Körper unmittelbar erfahren könnte. Daß aber diese Figuren ein solches Verfahren an die Hand geben, scheint mir offenbar, und zwar ein Verfahren, das dem eben genannten, wovon man nur im Dunkeln Gebrauch machen kann, weit vorzuziehen ist. Wie bequem es ist, zumahl bey Erforschung der Luftelektricität durch den elektrischen Drachen, das habe ich vergangenen Sommer am 19 Jul. selbst erfahren. Denn da der Wind damahls,

wenn gleich nicht sehr heftig, doch so stark wehete, daß es sehr schwer gewesen seyn würde ein gewöhnliches Elektroskop im Freyen dagegen zu schützen: so hielt ich eine Scheibe von Gummilack an den Eisendraht des Drachens, und bepuderte sie darauf, wodurch ich die augenscheinlichsten Zeichen der positiven Elektricität, bey heiterm Himmel, erhielt. Als ich nachher Beccaria's Briefe *) aufschlug, und sahe, was für einen großen und mühsamen Apparat er gebraucht hat, um die vorhin erwähnten Büschel und Sternchen an den elektrischen Drachen bey Tage zu erkennen: so ersann ich mir eine Maschine, womit man die Elektricität der Drachen, die bey wolkigem Himmel sich sehr oft ändert und bald + E

*) Lettere del Elettricismo. Bologna. 1758. p. 107.

bald — E ist, nicht nur deutlich, sondern auch ohne alle Gefahr beobachten könnte. Ich habe mir zwar diese Maschine noch nicht machen lassen, allein da ich an ihrer Brauchbarkeit nicht den geringsten Zweifel habe: so will ich sie kurz beschreiben, und nächsten Sommer, G.G., hoffe ich Ihnen, verehrte Mitglieder, von der Wirkung derselben Nachricht geben zu können.

Man lasse sich einen Cylinder oder eine Trommel aus Blech machen, im Durchmesser von einem Fuß, und in der Höhe von vier oder fünf Zoll, und überziehe sie von außen mit Harz in der Dicke des gewöhnlichen Pergaments. Dieses Ding bringe man mit einem Räderwerk, z. B. einer gemeinen hölzernen Uhr oder einem Bratenwender, es ist einerley, so in Verbindung, daß es sich in einer be-

kannten Zeit, um seine Achse, entweder in horizontaler oder vertikaler Richtung, dreht. Ferner denke man sich, es wäre in einem Kästchen eingeschlossen und so gestellt, daß ein isolirter Stift, der mit der Schnur des Drachens in Verbindung steht, dicht an der mit Harz überzogenen Fläche hinstreicht. Hat es sich nun einmahl umgedreht, und man bepudert den Kreis, an dem der Stift vorüber gegangen ist, so wird es alle unterdessen geschehenen Veränderungen der Luftelektricität aufs deutlichste, und ohne die geringste Gefahr für den Beobachter anzeigen. Mehr sage ich jetzt nicht darüber, denn das übrige wird jeder Sachverständige leicht verstehen.

Der zweyte Versuch, den ich Ihnen jetzt vorlegen will, wird Ihrer Aufmerksamkeit nicht weniger werth seyn, wenn

gleich die Art der Wirkung noch zweifelhaft ist. Indem ich über die bekannte Wirkung elektrischer Atmosphären auf Körper, die in sie hineingebracht werden, nachdachte, fiel mir ein, ob nicht vielleicht das + E eines Körpers z. B. des Fingers, wenn man ihn gegen den Mittelpunct einer stark geriebenen Harzscheibe hielte, so sehr von dem — E der ganzen Scheibe angezogen werden könnte, daß nach erfolgtem Funken der Mittelpunct der Scheibe Zeichen von + E gäbe; weil das + E des Fingers zwar von allen Theilen der Scheibe verhältnißmäßig angezogen, aber nach seinem Uebergang sich, wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Harzes, nicht durch die ganze Scheibe vertheilte, sondern um den Mittelpunct vereinigt bliebe; so wie ein Stein, der vom Thurme herabfällt, seine Geschwin-

digkeit und Gewalt nicht dem Orte allein, auf den er fällt, sondern der ganzen Erdkugel zu verdanken hat. Um zu versuchen, ob meine Vermuthung gegründet sey, hielt ich eine Nadel mit der Hand gegen die Mitte einer Scheibe von Gummilack, die ich mit einem Hasenfell so stark gerieben hatte, daß sie ein Blättchen Goldpapier, das an einem seidenen Faden hing und negativ elektrisirt war, in einer Entferuung von drey bis vier Zoll zurückstieß. Als ich die Scheibe darauf bepuderte, kam eine positive Figur zum Vorschein; und ähnliche, aber noch schönere Figuren zeigten sich, wenn ich den Finger gegen die Seite hielt; sie zogen das negativ elektrisirte Elektroskop an, und stießen das positiv elektrisirte ab. Eben so brachte der Finger negative Figuren auf einer + elektrischen Scheibe hervor.

Um zu erfahren, ob das, was ich einer Zurückstoßung zuschrieb, von einer Anziehung der benachbarten Theile herrührte, und umgekehrt, was ich von einer Anziehung herleitete, einer Zurückstoßung der benachbarten Theile oder einem gänzlichen Mangel derselben von +E und —E beyzumessen wäre, oder ob die Aestchen wirklich eigene Elektricität haben, habe ich vielerley Versuche angestellt. Vielleicht scheint es Ihnen sonderbar, daß ich mit einer Sache, die an sich so deutlich ist und sich aus der Theorie ohne alle Schwierigkeit erklären läßt, so viele Umstände gemacht habe. Es wäre ja offenbar, werden Sie sagen, daß diese Figuren die Stellen sind, denen ihr —E entzogen war, oder mit Franklin zu reden, die vorher ihres natürlichen Antheils elektrischer Materie beraubt waren, und die jetzt

wieder damit versehen worden sind; auf diese Stellen würfen die benachbarten Theile nach bekannten Gesetzen den Staub, den sie selbst zurückstießen, hin. Ich gestehe, daß diese Erklärung sehr wahrscheinlich ist, aber da diese Lehre noch voll von Dunkelheiten ist: so glaube ich, werden Sie meine vielleicht allzugroße Aufmerksamkeit auf diese dem Ansehen nach sonderbare Erscheinung entschuldigen, und die Sache selbst nicht zu den elektrischen Spielereyen rechnen. Denn da ich die strahlenden Figuren immer mit einer ausgezeichneten positiven Elektricität verbunden gesehen habe, warum sollte ich nicht glauben, daß auch die eben genannten Zeichen von positiver Elektricität wären? Die Ursache derselben suchte ich auf folgende Art zu erforschen: ich verfertigte mir ein sehr einfaches Elektroskop, das zu diesen und

ähnlichen Untersuchungen vorzüglich ge- schickt ist. Ich klebte nähmlich zwey oder drey sehr feine Fäserchen von einer Pflaumfe- der mit Wachs an die Spitze einer Schreibfe- der und theilte ihnen entweder +E oder −E mit. Hält man diese Fäserchen, deren Elektricität immer als bekannt angenom- men werden kann, ungefähr in einem Abstand von einer Linie gegen die Theile der Harzscheibe, deren Elektricität man untersuchen will: so zeigen sie durch ihre zurück- oder vorwärts gebogenen Spitzen an, was für eine Art von Elektricität daselbst Statt findet. Bisweilen geschieht es zwar, daß die Elektricität der Fäserchen sich ändert, und eine von ihnen von derselben Stelle der Scheibe erst angezo- gen, und hernach wieder abgestoßen wird, aber dieß kann einen vorsichtigen Experi-

mentator nicht irre führen. Elektrisirte ich diese Fäserchen negativ, so fand ich, daß sie immer von den eben erwähnten Figuren angezogen wurden; und elektrisirte ich sie positiv, so wurden sie zurückgestoßen, wenn ich gleich die Elektricität der benachbarten Theile so viel als möglich zerstörte, indem ich sie mit nasser Leinewand oder nassem Papier bedeckte. Ja ich zerstörte sogar die Elektricität solcher Theile, die zwischen den elektrisirten lagen, auf mancherley Weise, aber weder das Pulver noch die Fäserchen wurden von diesen so stark angezogen, als von den Figuren. Inzwischen, wenn gleich die Figuren das Zeichen vom +E geben, so wird es doch sehr schwer, es außer allen Zweifel zu setzen, ob diese Stellen wirklich eine positive Elektricität besitzen,

oder nicht; weil das elektrische Null, nähmlich der Mittelzustand zwischen +E und −E, sich gegen beyde Elektricitäten gleich verhält, und daher auf einer größten Theils negativen Scheibe den Schein einer positiven, und auf einer größten Theils positiven den Schein einer negativen Elektricität haben kann. Allein der Einwurf, den man hier machen könnte, daß, wenn jene Figuren wirklich positiv wären, man durch dergleichen der elektrisirten Harzscheibe nach und nach die entgegengesetzte Elektricität ertheilen könnte, ist mehr scheinbar als wichtig; denn dadurch könnte zwar die Wirkung der ganzen Scheibe nach und nach zerstört und auf nichts gebracht werden, aber gleichwohl könnten einzelne Theile Zeichen sowohl von positiver als negativer Elektrici-

tät geben. Bey Elektrophoren habe ich oft etwas Aehnliches beobachtet. Aber ich setze dieß jetzt bey Seite, und füge nur noch die einzige Anmerkung hinzu, daß durch die strahlenden Figuren jederzeit ein Uebergang von + E angedeutet wird, es mag nun nachher ein Ueberfluß, oder nur kein Mangel desselben Statt finden.

Der dritte Versuch, der die Ausbreitung der elektrischen Materie im Guerickischen leeren Raume, und die Vergleichung davon mit der Wirkung derselben in der freyen Luft betrifft, wird Ihnen den Nutzen meines Verfahrens zur Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie noch weiter vor Augen stellen. Dieser Versuch lehrt etwas, das ohne Mikroskop schwerlich hätte entdeckt werden können; nur Schade,

daß der Gebrauch dieses Instruments bey elektrischen Gegenständen so wenig anwendbar ist. Die beygefügten Kupfertafeln zeigen die vornehmsten von mir in dieser Absicht hervorgebrachten Figuren. Die V. VI. und VII. Tafel enthalten vier Figuren, zwey positive, die mit + bezeichnet, und zwey negative, die mit — bezeichnet sind. Die beyden kleinern (auf der VII. Tafel) sind in der freyen Luft, die beyden größern (auf der V. und VI. Tafel) unter der Luftpumpe geschlagen. Das Verfahren bey beyden Paaren habe ich, so viel mir möglich war, gleich zu machen gesucht, damit man desto deutlicher sehen könnte, was auf Rechnung der verdünnten Luft zu setzen wäre. Beyde Paare nähmlich sind unter der Glocke der Luftpumpe gemacht worden, nur das eine,

wie ich schon bemerkt habe, erst nach dem Auspumpen der Luft; zu beyden habe ich einerley Spitzen gebraucht, wovon die eine gegen die obere, die andere gegen die untere Seite der Scheibe gerichtet war; beyde endlich sind nur durch einen einzigen Funken, und so viel es mir möglich war, mit einer gleichen Quantität von + E hervorgebracht worden — was ich mit Hülfe des in der vorigen Abhandlung beschriebenen Elektrophors leichter erlangen konnte, als wenn ich eine gläserne Röhre oder eine Elektrisirmaschine dazu gebraucht hätte. Die achte Tafel enthält auch eine im luftleeren Raume hervorgebrachte negative Figur, wobey aber, wie man wohl sieht, nicht eine Spitze, sondern eine Röhre gebraucht ist. Die positive durch denselben Funken er-

zeugte Figur habe ich weggelassen, theils weil ihre Strahlen wenig von den Strahlen der ersten positiven Figur verschieden waren, theils weil ein Theil derselben aus mir unbekannten Ursachen sich nicht vollkommen ausgebildet hatte.

Man sieht an den Figuren im leeren Raume nicht nur eine beträchtliche Ausdehnung im Ganzen, sondern auch eine solche Ausbreitung der einzelnen Theile, als man sie von einer bloßen Erweiterung der Peripherie nicht erwarten sollte; jedoch bey den negativen weniger, als bey den positiven. In den weißen Strahlen der positiven zeigt sich noch eine schwarze Linie, und in den schwarzen der negativen noch eine weiße, so daß die Gestalt der positiven der Gestalt der negativen, die in der Luft ge-

macht sind, und die Gestalt der negativen den positiven Figuren ähnlich wird. Man möchte fast glauben, daß, so wie elektrisirte Körper in der Luft koncentrische Atmosphären, die abwechselnd positiv und negativ sind, um sich herum bilden, so auch die feinen Strahlen der Büschel nach Art der Stengel einer Zwiebel gebildet wären. Aber ich muß mich jetzt aller Hypothesen über diese Erscheinungen enthalten, da es mir nicht so geglückt ist, als ich vor eilf Monathen glaubte, damit aufs Reine zu kommen. Das ist auch die Ursache, warum ich nicht mehrere Versuche beschrieben habe; denn je näher ich der wahren Ursache dieser Erscheinungen kommen werde, desto kürzer werde ich in Beschreibung derselben seyn können. Doch muß ich noch etwas Weniges um

deren willen hinzufügen, welche die Sache weiter verfolgen wollen.

1) Bey sehr vielen Versuchen kann man füglich Pulver von verschiedenen Farben z. B. reinen und mit Zinnober gefärbten Schwefel, gebrauchen; besonders um die verschiedenen Wirkungen verschiedener Elektricitäten, oder verschiedener Operationen in demselben Versuche zu erkennen.

2) Isolirte Spitzen bringen nach ihrer verschiedenen Entfernung von der Harzscheibe die zierlichsten Kreise hervor.

3) Wenn man einen Würfel von Blech, der äußerlich mit Harz überzogen ist, auf 5 Seiten mit einer leitenden Röhre ver-

sieht, und die sechste mit +E elektrisirt: so zeigen sich auf ihm fünf negative, und eine positive Figur. Dasselbe habe ich auf einem dichten Würfel von Harz gesehen; doch waren die negativen Figuren hier sehr schwach.

4) Elektrisirt man eine negative Figur, noch ehe man das Pulver aufstreut, mit einer gleichen Menge +E: so wird sie doch nicht gänzlich dadurch zerstört, sondern es zeigen sich Spuren von beyden Elektricitäten.

5) Die Durchkreuzungen der Figuren von entgegengesetzten Elektricitäten verdienen alle Aufmerksamkeit.

6) Wenn es zwey verschiedene elektrische Materien gibt, sollte nicht ein Mit-

tel möglich seyn, einem Körper die eine gänzlich zu entziehen, und so eine dritte Art von Elektricität, eine wahrhaft negative hervorzubringen?

7) Ich habe alle Gestalten des Nordlichts, das strahlende, ruhige, zitternde Licht und die dunkeln Bogen desselben durch diese Figuren nachgeahmt, wovon ich zu einer andern Zeit ein Mehreres sagen werde. Indessen will ich doch einige Gedanken über diese Erscheinung so kurz als möglich vortragen, die, wenn sie gleich noch nicht reif sind, doch, wie ich glaube, der Aufmerksamkeit der Physiker nicht unwerth seyn werden. Es ist bekannt, daß Wilhelm Canton an dem Turmalin sowohl das positiv= als das negativ=elektrische Licht gesehen hat. Könnte also

nicht unsere ganze Erdkugel mit sammt der Atmosphäre ein großer Turmalin seyn, dessen Pole ungefähr mit den Polen der Erde zusammenfielen, und zwar der positive mit dem nördlichen, und der negative mit dem südlichen? Da aber diese Annahme manchen gar zu kühn scheinen könnte, so will ich noch mit wenigen Worten hinzusetzen, wie ich es verstehe. Es ist meine Meinung nicht, als ob in der Erde ein förmlicher Turmalin von ungeheurer Größe verborgen wäre, sondern die Summe aller auf der Erde zerstreuten elektrischen Körper, die Luft selbst mit eingeschlossen, die durch die Wärme des Erdbodens oder der Sonne elektrisirt, ihre Elektricität den übrigen Körpern mittheilen, macht, daß sich die Erde wie ein Turmalin verhält. So leitet Euler

den Magnetismus der Erde von der Summe aller auf der Erde zerstreuten magnetischen Körper her. Es ist aber nicht zu läugnen, daß es noch außer dem Turmalin Körper gibt, die durch die Wärme elektrisirt werden können; und eine Elektricität, die bey kleinen Körpern unmerklich ist, kann bey großen und bey der ganzen Erdkugel so stark werden, daß sie eine beträchtliche Wirkung hervorbringt. So zeigt oft der Deckel meines großen Elektrophors eine ziemliche Elektricität, wenn die einzelnen Theile der Basis fast gar keine zu haben scheinen. Ich nehme an, der mittlere positive Pol dieses Turmalins liege gegen den Mittelpunct des dunkeln Bogens der Nordlichter, so wie auch der mittlere magnetische Nordpol nach eben dieser Gegend zu liegt. Vielleicht

werden unsre Nachkommen noch entdecken, daß beyde nur Eins sind; denn so wie das Eisen durch Reiben magnetisch wird, so wird das Glas durch Reiben elektrisch oder turmalinisch. Ferner lehrt die Erfahrung, daß die Nordlichter zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen am häufigsten sind; wer sieht aber nicht, daß um diese Zeit die ganze Erdkugel binnen 24 Stunden von der Sonne erleuchtet, und daher erwärmt werde, folglich sich in der Lage befinde, die zu ihrer Elektrisirung am tauglichsten ist, nähmlich in der Lage, wodurch die Wirkung des unterirdischen Feuers am meisten befördert wird? Daß hierzu kein hoher Grad von Hitze erforderlich sey, sondern dieser vielmehr die Elektricität hindre und elektrische Körper unelektrisch mache, ist bekannt. — Von

Südlichtern haben wir nur sehr wenige Beobachtungen, und zum mindesten weniger, als man bey der grossen Menge von Seefahrern, welche die südliche Halbkugel besuchen, erwarten sollte. Allein da gegen den Südpol der negative Pol des Erd-Turmalins liegt, dessen Strahlen viel kleiner als die des positiven Pols sind: so ist dieser Umstand meiner Hypothese eher vortheilhaft, als nachtheilig. Ferner sehen wir, daß in der nördlichen Halbkugel unter derjenigen Breite noch Pflanzen und Thiere gedeihen, unter welcher in der südlichen Halbkugel Alles von beständigem Frost erstarrt, und das Land entweder ganz wüste liegt oder von Menschen bewohnt wird, die nicht viel besser, als die unvernünftigen Thiere sind. Es ist aber eine ganz bekannte Sache, daß die positive Elektrici-

tät die Entwickelung organischer Körper eben so sehr befördert, als die negative sie hindert. Ferner finden wir bey uns die Luftelektricität bey heiterm Himmel immer positiv; vielleicht ist sie in der südlichen Halbkugel bey heiterm Himmel negativ. Fände sich das wirklich, so würde diese Theorie dadurch keinen geringen Zuwachs von Wahrscheinlichkeit erlangen. Doch es sey genug mit diesem Hypothesen-Spiel!

IV.

Fragmentarische Bemerkungen über physikalische Gegenstände.

I.

Bemerkungen, das Compendium betreffend.

Das Erxlebensche Compendium ist immer gut in dieser Mittelzeit, die freylich eine etwas betrübte ist, wo man um Verleihung von Beständigkeit flehen möchte.

* * *

"Leitfaden bey einem zusammenhängenden Vortrage gemeinnütziger physikalischer Sätze, als Vorbereitung zu einer künftigen Wissenschaft der Natur" — dieses könnte der Titel eines Compendiums über die Physik werden. In der Vorrede müßte freylich Alles sehr erläutert werden. Der Weg, wobey man Alles so sehr von dem gemeinen Menschenverstand,

einem sehr respectabeln Wesen, abzurücken sich bestrebt, gefällt mir, so sehr lobenswürdig er auch in mancher Rücksicht seyn mag, in Wahrheit nicht. Der gemeine Menschensinn ist, meiner Meinung nach, ein sehr respectabler Punkt auf der Stuffenleiter unserer Kenntnisse und hauptsächlich der Kräfte unseres Geistes im Allgemeinen, daß man ihn wohl als einen Anfangspunkt betrachten kann, von dem man ausgeht. Ueber Anfangspunkt der Skalen findet kein Streit Statt. Die Frage ist hier bloß: von wo muß ich im Jahr 1799. ausgehen, um den größtmöglichen Nutzen zu stiften? Folge ich dieser Regel nicht, und wähle einen andern Anfangspunkt, so gewinne ich vielleicht Einen speculativen Kopf, und verliere dagegen hundert gute Köpfe, die im 19ten Jahrhundert selbst dazu würden beygetragen haben,

eine Menge zu jenem Einzigen zurück zu bringen. —

Ich bin nicht abgeneigt zu glauben, daß es künftig noch einem verschmitzten Denker gelingen wird, seinen Skepticismus selbst über die mathematischen Wissenschaften zu verbreiten. Ja, die Wahrheit zu sagen, so zweifle ich gar nicht mehr daran. Und warum sollte ich zweifeln, da wir überall Gränzen unsers Wissens nothwendig finden müssen, und folglich Unsicherheit, sobald wir uns darauf einlassen zu erklären, wie dieses möglich ist, und warum es möglich ist; und nicht von einem gewissen allgemein anerkannten Punkt einer Skale ausgehen wollen — der aber bloß anerkannt ist. Euclid geht von dem gemeinen Menschensinn aus, und das sind seine Axiomata. Daß zwischen zwey Punkten nur

Eine gerade Linie möglich sey, ist ein Grundsatz; ihn zu erweisen ist unmöglich, ob er gleich wohl nach einer andern Vorstellungsart möglich seyn müßte. Denn sind nicht alle Kreisbogen, deren Halbmesser $= \infty; \infty^2; \infty^3$ u.s.w. gerade Linien, die durch dieselben Punkte gehen? Also gibt es unzählige gerade Linien, die zwischen zwey Punkten möglich sind. Oder hängt die Rechnung des Unendlichen nicht mit Euclid's Elementen zusammen, dann wehe uns Allen, wenn wir nicht sagen: hier wollen wir anfangen zu zählen. — Ich glaube es ist genug sich mit der Ungewißheit der Einen Seite des Anfangs der Abscisse zu begnügen, ohne sich mit den Schwierigkeiten von der andern zu früh zu befassen. Laßt andere unsere Seele studiren, und andere die Körper-Welt, und so am Ende uns zu-

sammen kommen. Der Anfangspunkt des Zählens des gemeinen Sinns ist freylich kein fixer Punkt; aber im Durchschnitt läßt sich doch so etwas festsetzen, das ohne Schaden dafür angesehen werden kann, und auch wirklich zu allen Zeiten dafür angesehen worden ist. Es ist in der That traurig, daß man Menschen mit dem Nahmen von tiefen Denkern belegt, die unser Wissen bis zu jener Gränze zurückführen, und dann Dinge, die an verschiedenen Endpunkten des Begreiflichen liegen, nunmehr auf ein einziges Unbegreifliche zurückbringen wollen.

* * *

Bey dem Compendio ja die Winke nicht zu vergessen: was noch zu thun ist.

* * *

Zu einer allgemein brauchbaren Grundlage zu Vorlesungen sind die mei=

sten Handbücher der Physik zu weitläuftig; es fehlt ihnen an der aphoristischen Kürze und der Präcision des Ausdrucks, der zu einem solchen gehört. Ein zu einer Grundlage brauchbares Lehrbuch muß nur den Kern seiner Wissenschaft oder Kunst in der gedrängtesten Kürze enthalten, daß der Lehrer in jeder Zeile leichte Veranlassung findet das Angegebene zu erklären.

* * *

In dem Compendium der Physik nicht mehr das Wort Theorie zu gebrauchen, bey der Lehre vom Feuer, der Elektricität und dem Magnetismus, und bey vielen andern; sondern Facta und Muthmaßungen; Vorstellungsart.

* * *

Wäre es nicht gut, im Anfange unserer physikalischen Lehrbücher das Allgemeine von unsern Sinnen beyzubringen,

wo die Ausdrücke von latent werden und dergleichen vorbereitet werden könnten? Auch daß wir Wirkungen genug in der Natur antreffen, deren Ursachen nicht in die Sinne fallen: Ursache der Schwere, magnetische Materie. Man bedenke nur, wenn wir keine Augen hätten, wodurch offenbarte sich uns das Licht?

* * *

Die Erklärung der Schwere, die Muthmaßung über die Entstehung der Krystalle u. s. w. habe ich wie die Offenbarung Johannis ans Ende gebracht, und man kann davon glauben, so viel man will oder kann.

* * *

In meinem Compendium muß das Licht ja als etwas Mehreres als bloß als Ursache der Hellheit oder als unmittelbare Wirkung der Wärme betrachtet werden.

* * *

Ja den Begriff der Materie recht fest zu setzen. Wir eignen ihrem innern Raume Undurchdringlichkeit, Widerstand zu, bedenken aber nicht, daß dieses Alles Wirkungen von Kräften seyn können und müssen. Dieses führt vortrefflich auf die Kantische Darstellung. Es könnte also der Anfang einer Naturlehre gar gut so gemacht werden, daß man mit dem Bewußtseyn anfinge, alsdann zeigte, daß Alles was wir denken und empfinden bloßes Bewußtseyn der Modifikationen unsers Selbst sind u. s. w. Meditandum et tentandum.

* * *

Jeder Paragraph in der neuen Physik sollte so behandelt werden, daß man sähe, daß man ihn nicht abgeschrieben, sondern selbst dabey gedacht hat.

2.

Ueber das Studium der Naturlehre überhaupt.

Wie viel Ideen schweben nicht zerstreut in meinem Kopf, wovon manches Paar, wenn sie zusammen kämen, die größte Entdeckung bewirken könnte. Aber sie liegen so getrennt, wie der Goslarische Schwefel vom Ostindischen Salpeter und dem Staube in den Kohlenmeilern auf dem Eichsfelde, welche zusammen Schießpulver machen würden. Wie lange haben nicht die Ingredienzen des Schießpulvers existirt vor dem Schießpulver! Ein natürliches aqua regis gibt es nicht. Wenn wir beym Nachdenken uns den natürlichen Fügungen der Verstandesformen und der

Vernunft überlassen, so kleben die Begriffe oft zu sehr an andern, daß sie sich nicht mit denen vereinigen können, denen sie eigentlich zugehören. Wenn es doch da etwas gäbe, wie in der Chemie Auflösung, wo die einzelnen Theile leicht suspendirt schwimmen und daher jedem Zuge folgen können. Da aber dieses nicht angeht, so muß man die Dinge vorsetzlich zusammen bringen. Man muß mit Ideen experimentiren.

Ein bequemes Mittel mit Gedanken zu experimentiren ist, über einzelne Dinge Fragen aufzusetzen: z. B. Fragen über Trinkgläser, ihre Verbesserung, Nutzung zu andern Dingen ꝛc., und so über die größten Kleinigkeiten.

* * *

Das beste Mittel neue Gedanken z. B. in der Naturlehre zu finden, wenigstens

unerwartete Anwendungen zu machen, ist, sich einige Tage ja Wochen lang hindurch in eine gewisse Materie recht einzustudiren, und hernach die ganze Naturlehre nach einem gewissen Plan geschwind zu durchlaufen. Es entstehen da gewiß unverhoffte Combinationen.

* * *

Es muß in der Physik fast Alles neu untersucht werden, selbst die bekanntesten Dinge, weil man gerade da am wenigsten etwas Neues oder Unrichtiges vermuthet. Z. B. Entsteht das Licht nicht erst auf unserer Erde? Ist alle Wärme von einerley Natur? Ist es so ganz einerley eine Flasche mit einer Schwefel- oder mit einer Glaskugel negativ zu laden, und umgekehrt?

* * *

Nur ja keine Materie für erschöpft anzusehen; es gibt überall noch etwas.

* * *

Etwas recht Paradoxes hierüber, woran noch gar kein Mensch leicht gedacht haben kann.

* * *

Man muß etwas Neues machen, um etwas Neues zu sehen.

* * *

Nur keine Indolenz, wo Vernunft herrscht! Montgolfiers Erfindung war in meiner Hand.

* * *

Da jedermann gleich das Gewöhnliche bey einer Sache einfällt, gleich vorsätzlich auf das Ungemeine und Ungewöhnliche zu gehen. Sexus plantarum, ſexus aſtrorum, ſexus acidorum et alcalinorum.

* * *

Wenn Physik fortschreiten soll, so sind unumgänglich mehr Köpfe nöthig, die das Ganze umfassen. Dieses ist wohl die seltenste Classe von Köpfen. Wir wollen wissen, was der Pallast ist, den wir bewohnen: nun kommt einer und bringt ein Splitterchen von der Thürschwelle und zeigt, daß er einen Zahnstocher daraus geschnitzelt habe, und daß er ans Licht gehalten, brenne. Ein zweyter schlägt ein Stückchen von einem Dachziegel ab, und zeigt, daß es Eisenerde, etwas Kieselerde und Thon enthalte. Ein dritter fällt über ein Thürschloß her; ein vierter über das Getäfel und findet, daß das ganze Gebäude aus Zahnstocher-Materie zusammengesetzt sey. — Es mag wohl in diesem Wirwarr sehr vieles enthalten seyn, das wie Newton's allgemeine Schwere eine unendliche Menge

Anomalien erklärt. Diese aufzufinden. — Nachzusehen Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, so weit sie heraus sind.

* * *

Ich glaube nicht, daß durch Calcul je eine große Entdeckung in der Naturlehre gemacht worden ist. Das ist auch sein Gegenstand nicht. Sondern sobald der Zufall oder der praktische Blick etwas entdeckt haben, so gibt Mathematik die besten Umstände an; sie zeigt, wenn sich die Sache im Ganzen so verhält, welches die beste Form und Einrichtung sey; — weiter nichts.

* * *

Der Gedanke des Hrn. Ritter, der sich schon aus dem Titel seiner Schrift (Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß im

Thierreiche begleitet) ergibt, gefällt mir sehr. Er ist eigentlich eine Art von Anwendung eines Satzes, den ich immer predige — daß Alles in Allem ist. Warum sollte sich der Galvanismus nicht im lebendigen Körper zeigen, da er sich noch in demselben zeigt, wenn er sich dem Tode beträchtlich genähert hat. Bey allem Wechsel, den wir in den Erscheinungen der Natur bemerken, sollte man immer genau auszumachen suchen, ob sie durch eine Modification der Ursache selbst, oder durch Gegenwirkung entstanden seyen. Im Julius und Anfange Augusts 1798. hatten wir oft eine außerordentliche Hitze, das Barometer fiel, der Wind war südwestlich und westlich, der Himmel überzog sich, und es erfolgte kein Gewitter. Hier lag der Grund gewiß in einer Gegenwirkung: elektri-

sche Materie, die sich entwickelte, wurde anderswo benutzt.

* * *

Mir scheint überhaupt in der Natur Alles durch Verhältnisse in den Ursachen, nicht durch wesentliche Verschiedenheit bewirkt zu werden. Dieses ist wieder eine Anwendung von meinem Alles in Allem. Die Menschen sind sich in ihren Anlagen alle gleich, nur die Verhältnisse machen den Unterschied; und nur die verschiedenen Verhältnisse machen den ehrlichen Mann und den Spitzbuben.

* * *

Ich habe schon einmahl an einem andern Orte bemerkt, daß sich Alles in der Welt in Alles verliert, und Alles in Allem befindlich ist, ich meine, Alles, was wir bemerken, und mit einem Wort be-

zeichnen, war schon da, ehe es zu dem Grade kam, den wir bemerkten. Das Beyspiel vom Gewitter — daß nähmlich jede Wolke eine Gewitterwolke ist, und sie nur dem Grade nach unterschieden sind. — Nichts leitet leichter auf Gedanken. Vielleicht sind immer Nordscheine, und wir nennen nur hohe Grade so, die uns in die Sinne fallen — so könnte jemand geschlossen haben, der nicht wüßte, daß sie fast beständig in nördlichen Gegenden sind.

* * *

Wir suchen in der Natur überall eine gewisse Bestimmtheit, aber das Alles ist weiter nichts, als Anordnung des dunkeln Gefühls unserer eigenen. Alle mathematischen Gesetze, die wir in der Natur finden, sind mir trotz ihrer Schönheit immer verdächtig. Sie freuen mich nicht.

Sie sind bloß Hülfsmittel. In der Nähe ist Alles nicht wahr.

* * *

Eigentlich glaube ich, alle Schwierigkeiten, die wir bey den Erklärungen der Erscheinungen der Körperwelt finden, finden sich erst, nachdem wir anfangen über die Ammen-Instruction hinaus zu gehen und deutlicher zu sehen. Hätten wir gleich von Kindheit an deutlich gesehen, so würden uns die gemeinsten Eigenschaften der Körper eben so unerklärlich scheinen, als die mehr zusammengesetzten, für die wir aufhören Kinder zu seyn, weil wir sie nicht eher zu schätzen wissen, als bis wir uns mit dem ganz Unbegreiflichen, Trägheit, Undurchdringlichkeit erst bekannt gemacht haben. Von Kindheit an Alles deutlich zu sehen ist aber nicht möglich; wir müssen erst etwas bloß glauben und

empfinden, dieses verwächst mit uns, und diese Meinung ist ein Theil unsers Körpers geworden, ehe wir einmahl wissen, was wir selbst sind. Der Himmel hat also auch hier eine Menge von Dingen nicht unsrer Willkühr überlassen, so wenig als das Pochen des Herzens; aber uns doch am Ende auch wieder die Kraft gegeben, aus dem mit Bewußtseyn Erlernten rückwärts zu gehen, und hernach zu corrigiren, was uncorrigirt hätte bleiben können, wenn wir in dem Stande der Wildheit geblieben wären.

* * *

In unsern physikalischen Lehrbüchern trennen wir mit Recht, was in der Natur ungetrennt vorkommt. Wir sollten auch suchen zu vereinigen. So trennen wir z. B. beym Lichte Reflexion, Refraction und Inflexion, und alle diese obendrein

noch von chemischer Bindung. Aber es ist mir unmöglich zu glauben, daß nicht alle diese drey und mehr Relationen in jedem gegebenen Falle beysammen seyn sollten. (S. Brougham's Experiments and Observat. on the Inflection etc. in den Philos. Transact. for 1796. P. I.) Das Traurige bey diesen Trennungen ist nur, daß wir alsdann zu unsern Versuchen nur die Körper aussuchen, in welchen sich Eins von dem Vielen vorzüglich zeigt. Dieses ist zwar einer guten Methode sehr gemäß, wenigstens nach unsrer Eingeschränktheit. Aber sobald wir zur Anwendung kommen, muß Alles zusammengenommen werden. — Was würde nicht z. B. aus unsrer Dioptrik geworden seyn, wenn die verdoppelnden durchsichtigen Körper die gemeinsten, und das Glas selten wäre?

* * *

Wären die elektrischen Erscheinungen in der Natur gemeiner als die des Feuers, so würde unsere ganze Physik umgekehrt werden. Aber das Mehr und Weniger ist für die eigentlich philosophische Betrachtung Nichts. Das ist es eben, was uns die Erklärung in den Erscheinungen der Natur so schwer macht, daß wir auf das Allgemein-Verbreitete zu viel rechnen, und auf das kräftige Seltnere zu wenig Rücksicht nehmen und leider nehmen können. Wir wissen, wie wenig Stoff, nach Volumen und Gewicht geschätzt, nöthig ist, eine Menge Stoffs zu verändern z. B. Sauerteig den ganzen Teig, Schlangengift, tollen Hundesgift, ein Pünktchen Vitriolöhl in Lackmustinktur u. s. w.

* * *

Die Dauer der Zeit ist ein wichtiges Hinderniß bey allen unsern Bemühungen die Erscheinungen der Natur mit Operationen im Laboratorio zu erklären. Die Gewitter blühen bloß im Sommer, aber wer weiß denn, wann sie gepflanzt worden sind? Viele Küchen = Operationen gerathen nicht bey übereiltem Feuer. Der Zinnbaum auch nicht. Diese Schwierigkeit werden Menschen nie überwinden können. Der Anfang kann gut so gemacht werden: so wie der Raum uns die Ergründung mancher Dinge unmöglich macht, so kann es auch die Zeit. So wie wir den Mond nicht erklettern werden, noch zum Mittelpunkt der Erde hinabsteigen, so wenig werden wir Naturprocesse nachmachen können, über denen sie vielleicht Jahrhunderte brütet, und wozu sie die Ingredienzien aus allen fünf Welttheilen herbeyschafft.

* * *

Ja nicht zu vergessen, was ich schon an einem andern Orte von der Zeit gesagt habe. Es bleibt ein ewiges Hinderniß für uns, der Natur auf die Spur zu kommen. Ein sehr bekanntes Produkt muß 9 Monathe in einer Wärme von 96 Grad Fahr. digerirt werden, bis es zu Stande kommt. Wer will uns garantiren, ob es nicht solcher hundertjährigen Processe in der Natur gibt; und ob nicht unsere Erde ihre Form einem 5 bis 6000jährigen zu verdanken hat? — —

Wie hat man denn die Weine durch Ruhe verbessert? warum verbessert man nicht auch andere Dinge durch die Zeit? — Die Weine, die Weine zu merken! Löst mir das Räthsel: warum kann man nicht aus neuem Rheinwein in Zeit von ein

paar Stunden einen machen, den der größte Weinkenner mit altem verwechselt? Was für ein Deutsch wird man im Jahr 2000 in Sachsen sprechen?

* * *

Ich glaube unter allen hevristischen Hebezeugen ist keins fruchtbarer, als das, was ich Paradigmata genannt habe. Ich sehe nähmlich nicht ein, warum man nicht bey der Lehre vom Verkalken der Metalle sich Newtons Optik zum Muster nehmen könne. Denn man muß nothwendig heut zu Tage anfangen, auch bey den ausgemachtesten Dingen, oder denen wenigstens, die es zu seyn scheinen, ganz neue Wege zu versuchen. Die Gleise oder vielmehr die gebahnten Wege sind etwas sehr Gutes, — aber wenn niemand nebenher spatziren gehen wollte, so würden wir wenig von der Welt kennen. Die

Leute, die in der Gegend wohnen, das ist, die, die sich in der Welt nur einem kleinen Fach widmen, müssen Alles versuchen. Der Reisende bleibt auf der Heerstraße, der Gutsbesitzer muß alle Stellen untersuchen.

Ich glaube, daß man durch ein aus der Physik gewähltes Paradigma, auf Kantische Philosophie hätte kommen können.

* * *

Diese Erfindungsregel durch Paradigmata hilft freylich dem Dummkopfe nicht; denn dieser taugt gar nicht zum Erfinden, eben weil er ein Dummkopf ist. Allein selbst der gute Kopf will angestoßen seyn, um etwas Neues zu sehen; zumahl etwas Neues auf neuen Wegen kann fast nur allein durch solche Mittel gefunden werden. Wenn, wie einmahl Kästner

muthmaßete, Newton durch seine Licht-Geschichte auf das Gesetz der Schwere kam, so ist dieses ein Paradigma. Man kann bey diesem Hülfsmittel nicht genug bedenken, daß der gute Kopf doch immer dabey noch seine natürliche Freyheit behält, und also die andern Wege durch dieses Hülfsmittel nicht verstopft werden.

* * *

So oft etwas Neues bemerkt wird, zu untersuchen, ob dieses nicht ein Glied einer versteckten Kette sey, einer ganzen Familie von Wahrheiten, so wie der Versuch mit dem Flintenlauf und Wasserdampf.

* * *

Mikroskope überall zu erfinden, und wo dieses nicht angeht, die Versuche im Großen anzustellen, das ist der einzige Weg directe zum Neuen zu gelangen.

* * *

Beym Vortrag physikalischer Wahrheiten zum Unterricht für junge Leute, soll man immer die vorzüglichsten zuerst wählen; sie kleben einem beständig an. Die geringern behalten sich leichter, wenn man die wichtigern kennt, als diese, wenn man sich einmahl jene eingeprägt hat.

* * *

Auch darin weicht man von der Nachahmung der Astronomie ab, daß man in die ersten Anfangs-Kenntnisse gleich die Resultate aus den tiefsten trägt. Das ist aber doch fürwahr nicht recht. Man muß erst ordnen im Großen, und dann die Correctionen nachtragen. Darin besteht der eigenthümliche Vortrag der Physik. Ehe sie so gelehrt wird, wird nichts daraus. Man muß etwas haben, auf welches man aufträgt, was man auszuschmücken für nöthig erachtet. Alles

auf Einmahl thun zu wollen, zerstört Alles auf Einmahl.

* * *

Ein sehr nützliches Buch wäre, durch die ganze Naturlehre anzugeben, wie man unerwartete Vorfälle beobachten soll, worauf man dabey zu sehen hat. Ohne dieses kommen wir wahrlich nicht weiter. Denn wie selten sind Kenner an solchen Orten, wo merkwürdige Erscheinungen vorkommen; aber gewiß kann man durch einen faßlichen Unterricht gar leicht zum Kenner für eine besondere Sache gemacht werden.

3.

Ueber das Gebieth der Naturlehre und die beyden physikalischen Systeme, das atomistische und dynamische.

Der Gedanke von Fischer im Artickel Chemie ist gar nicht übel, daß in ihr Verbindungen von Körpern betrachtet werden, die sich nicht allemahl in der Natur finden. Daher gefällt mir meine Einschränkung der Physik auf die Weltmaschine immer noch am meisten, und darin liegt auch gewiß etwas Wahres. Man sollte sich ganz auf die unorganische Natur einschränken, und es sollten durchaus nur solche Versuche gewählt werden, die am deutlichsten zeigen, wie es

mit der Natur im Großen geht. Thiere und Pflanzen haben freylich einen Einfluß z. B. auf unsere Atmosphäre; sie hängen von dem Zustand der letztern ab, und die Gegenwirkung bleibt nicht aus. Aber mit diesen Gränzstreitigkeiten muß man sich am Ende abfinden. Diesen Hauptgesichtspunkt sollte man nie aus den Augen verlieren. Der Regenbogen, die Höfe um Sonne und Mond, die Erhebung der Sterne durch die Luft, macht allerdings mehrere Kenntniß der Refraction nöthig; allein daß man dabey die ganze Geschichte der Mikroskope, der Laterna magica u. s. w. entwickelt, ist angenehm allerdings, aber in die Physik gehört es nicht. Sobald ich hier keine bestimmte Gränzen festsetze, so sehe ich nicht ein, warum man nicht da, wo man zeigt, wie ein breyiges Wesen erhärten kann, zugleich die

ganze Pasteten=Bäckerey in der Physik vorträgt. Die Gränze der Ausschweifung zu bestimmen ist allerdings schwer; sie wird durch die jedesmahlige Absicht bestimmt. Der Lehrer darf, um Aufmerksamkeit zu erhalten, ausschweifen; aber er muß wissen, daß er ausschweift, und auch allenfalls sagen, es wären opera supererogationis. Will man nun ferner erklären, wie man zu diesen Kenntnissen gelangt ist, so ändert sich freylich die Sache.

Hier wünsche ich nicht mißverstanden zu werden: Wir glauben in tausend Dingen den Reisenden und Reisebeschreibungen, wo wir nicht im Stande sind selbst zu untersuchen oder die Reise zu unternehmen. Also da glaubt man, und hier sollen Tausende von Menschen nicht glau-

ben, sondern selbst hinreisen, wo Tausende gewesen sind? So etwas ist absurd. Es ist Eitelkeit derjenigen, die sich auf ihre Reisen etwas einbilden, und leider! gewöhnlich diejenigen, die mit ihrem Reisen nichts weiter ausgerichtet haben, als zu sagen, wir haben es so gefunden, wie sie sagen. Die ganze Lehre vom Räderwerk gehört nicht in die Physik. Es geschieht in der unorganischen Natur nichts durch Zahn und Getriebe. Zur Erläuterung der Lehre von den Kräften ist es gut und nützlich, aber Physik ist es nicht. Es ist Ausschweifung, wie Pasteten-Bäckerey; völlig unschädlich, wenn man dabey den Hauptgesichtspunkt nicht aus den Augen verliert: Erklärung der Phänomene der unorganischen Natur.

* * *

Es wäre wohl sehr der Mühe werth, einmahl recht zu untersuchen, warum wir von dem Ursprung der Bewegung nichts wissen. Ja es könnte dieses ein rechtes Criterium werden, wo man anfangen oder aufhören soll. Ich glaube nicht, daß man auf diesen sonderbaren Umstand immer stark genug geachtet hat. Es ist hier eine bestimmtere Gränze als irgendwo, weil es nicht sowohl Mangel an Erfahrung, als vielmehr absolute Scheidewand zu seyn scheint, wenigstens ein Wink, wo sie zu suchen sey.

* * *

Es ist unstreitig ein Versehen der Atomisten, daß sie eine Materie postuliren, und dabey nicht bedenken, daß, diese mit Stoßkraft und Bewegung begabt zu postuliren, fast Alles postuliren heißt. Denn wie ein Atom von bestimm=

ter Figur entsteht, ist mir nicht um ein Haar begreiflicher, als wie eine Sonne entsteht. Es ist Schade, daß sich die besten Köpfe so gern an das Unergründliche wagen, und gern hören, wenn die Menge ihre Verwegenheit anstaunt, und lieber Wagehälse heißen wollen, als ruhige Anbauer auf einem Grunde, dessen Festigkeit die ganze Welt eingesteht.

* * *

Wenn wir das, was uns die Astronomie unwidersprechlich lehrt, nähmlich, daß sich die Materie in die Entfernung zieht, unparteyisch betrachten: so sehe ich nicht ein, warum wir diesen Zug nicht eben so gut eine Grundkraft der Materie nennen wollen, als ihre Impenetrabilität. Durch erstere nähern sich die Theile der Materie, und durch die letztere wird diesem Nähern eine Gränze gesetzt. Warum erklärt man

nicht auch die Impenetrabilität durch Stoß? Hier würde man den Zirkel eher bemerkt haben; denn ohne Impenetrabilität ist kein mechanischer Stoß möglich. Man ist also hier genöthigt eine Grundkraft anzunehmen. Die Frage ist nun, ob nicht das eben so allgemeine Phänomen, daß sich die Materie nicht von einander entfernen kann, ich meine, die anziehende Kraft, auch eine solche Grundkraft sey. Ich sehe nicht ein, was man mit Grund dagegen einwenden kann. Daß sich die anziehende Kraft der Materie auf eine ungeheure Distanz hinaus erstreckt, ins unendliche, ist mir nicht unbegreiflicher als jene zurückstoßende Kraft. Von jener kann ich nicht sagen, wo sie endet, und von dieser nicht, wo sie anfängt; aber anfangen muß sie irgendwo, denn sonst könnte kein Körper entstehen. Wir sehen

hier wieder zu beyden Seiten das Unendliche, und ich glaube, man hat sich immer zu gratuliren, wenn man bey solchen metaphysischen Betrachtungen sich an dieser Gränze findet. Selbst in der Mathematik wurden die Fortschritte ungeheuer, nachdem man von dortan auszugehen anfing. Man muß dahin kommen, und es war ein Glück für die Wissenschaft, daß man jenen großen Quell fand, noch ehe man sich wegen dieses kühnen Unternehmens vor dem Richterstuhle der Vernunft ganz gerechtfertigt hatte. Die Rechtfertigung kann am Ende nicht ausbleiben, da der Erfolg an sich über alle Erwartung groß und vortheilhaft war.

Man hat geglaubt, damit auszukommen, daß man sagte, die Materie erfülle den Raum durch bloße Existenz. Dieses

ist aber im Grunde nichts gesagt, und wahrscheinlich ein kleiner Strich, den die Phantasie diesen Philosophen gespielt hat. Denn die Frage ist ja eben: was ist existiren? und wie muß ein Ding seine Relation gegen uns und unser Erkenntnißvermögen ausdrücken, damit wir sagen können, es existire?

* * *

Es ist ein starker Einwurf gegen das atomistische System, daß es erst Dinge setzt, die ohne Annahme von Kräften nicht gesetzt werden können, und dann für das Uebrige dennoch Kräfte annimmt. Aus dem Begriff der bloßen Existenz läßt sich so unmöglich der von Impenetrabilität oder Trägheit herleiten, als der von anziehender Kraft oder Säure oder Röthe. Allein dessen ungeachtet hat die atomistische Lehre etwas Vorzügliches: 1) sie

schließt sich mehr an die gewöhnlichen Begriffe an, und auch das muß respectirt werden; 2) ist sie für die Mathematik brauchbar, und erleichtert die Anwendung derselben auf die Natur. Dieses System wird immer ein vortreffliches Bild bleiben; der Recours an jenes metaphysische wird ja dadurch nicht gehemmt. Man sollte also vielleicht die beyden Systeme nicht sowohl einander entgegen setzen, als ihre Dependenz von einander zeigen. Wohl zu merken, man würde sich bald verstehen, wenn man sich deutlich erklärte, (cum grano salis zu nehmen).

* * *

So viel ist gewiß, daß bey aller Verschiedenheit der Meinungen in dem metaphysischen Theile der Naturlehre, von beyden Parteyen sehr viel Gutes gemeinschaftlich geleistet werden kann. Bey

diesem gemeinschaftlichen Gesichtspunkt sollte man hauptsächlich stehen bleiben, und über die parties honteuses so leise sprechen als möglich, damit nicht philosophischer Vorwitz reelles Ungemach erzeuge.

* * *

Es wäre wohl einmahl der Mühe werth, die beyden Systeme der Attractionisten und Impulsionisten, Kant's und le Sage's mit einander zu vergleichen. Es gibt in beyden so viel Correspondirendes, daß es der Mühe werth ist, das Alles einmahl gegen einander über zu stellen. Anziehende Kraft — Stoß; Initial-Kräfte, Initial-Körper.

* * *

Anziehen und Abstoßen — man spricht davon als von verschiedenen Dingen, und das erfordert allerdings der Sprachgebrauch und unser ganzer Verkehr.

der in Büchern davon abhängt. Aber indem wir den Körpern eine anziehende Kraft beylegen und die abstoßende ausschließen, verfahren wir mit einer Einseitigkeit, welche die Vernunft nicht billigen kann. Wir leben allerdings in der Region der Anziehung, da wo sie herrscht; unser Körper besteht allein dadurch; in dieser haften wir und unsere Planeten und unsere Sonne; aber ohne Jacob Böhm zu seyn, kann ich mir ein Wesen in der Region der Abstoßungen existirend gedenken, das alle Himmel erfüllte.

* * *

Man tadelt, wie mich dünkt, die Theorien der jetzigen Physiker mit Unrecht, wenn man ihnen vorwirft, daß sie z. B. als Atomisten sich nicht um die Festigkeit der Atomen bekümmerten, und Festigkeit eher als Flüssigkeit

annehmen. Diese transscendente Physik kann, dünkt mich, sehr gut allein bleiben. Laßt jene nur nach ihrer Art forterklären und sammeln, so läßt sich am Ende Alles zusammen bringen. Wenn man zu viel von Schwierigkeiten in den ersten Gründen spricht, so könnte dieses den Fleiß mancher Forscher hemmen. So lange wir noch beym Sortiren der Phänomene begriffen sind, so lange kann man jener metaphysischen Physik gar wohl entbehren, wenn man nur nicht zu positiv ist, und Worte für Beweise ausgibt. Entbehrt doch auch der Landbauer der chemischen Untersuchung des Düngers. Der Gedanke von le Sage hat immer viel Vorzügliches, weil er so sehr mit dem Großen der allgemeinen Schwere zusammenhängt. Im Großen müssen wir das Kleine kennen lernen. Ich kann

mir unser ganzes Sonnen-System als einen Punkt gedenken. Warum hat die Natur sich so oft der Schwungkräfte oder der Trägheit der Materie bedient, Vereinigung zu hindern? Daß Kräfte nöthig wären einen Raum zu erfüllen, ist ja auch eine Voraussetzung. Sollten wir nicht aus dem Großen auf das Kleine schließen können.

* * *

Der Philosoph kann mit seiner Annahme von Materien nicht behuthsam genug verfahren. Was wir durch Materien und zwar durch Flüssigkeiten erklären, könnte weiter nichts seyn, als transscendentale Affinitäten. Daß ich einen Körper sehe und er meine Substanz anredet, und das aus einer größern Entfernung, wenn die Sonne über dem Horizont ist, ist erhöhete Affinität. Mein Gefühl redet die

Kugel im Dunkeln noch an. Denn wie Gegenstände außer mir mein Erkenntniß-Vermögen afficiren, weiß ich nicht. Es sind Eigenschaften der Gegenstände außer uns, wodurch sie im Stande sind unsere empfindende Substanz zu modificiren. Daß das Gefühl dieser Modifikationen nicht die Dinge selbst sind, ist wohl sehr klar. Die Erschütterung der Luft wird erst Schall, wo ein Ohr ist. — Nach diesem wären unsere Sinnen weiter nichts als die Werkzeuge, wodurch Affinitäten der Körper in uns zu Vorstellungen werden können.

4.

Ueber einige Gegenstände der allgemeinen Naturlehre.

In dem Satze: actio et reactio sunt aequales ist in der That sehr viel mehr Wahres enthalten, als man noch zur Zeit mit reinen Prinzipien zusammenzuhängen weiß. Man hat Newton getadelt (S. Gehler's Wörterb. Art. Gegenwirkung. in II und V. B.), daß er den Satz auf die Attraction von Erde und Mond ausgedehnt habe. Ich glaube fast, daß der Tadel ungerecht ist. Es muß freylich der Begriff von Action der Materie weiter ausgehohlt werden, so daß Stoß und Attraction, beyde, gleiche Rechte unter

ihm bekommen. Wer ohne Rücksicht auf Attraction einen Stein gegen die Erde wirft, stößt die Erde mit dem Stein, stößt aber auch den Stein mit der Erde. Es ist völlig einerley, und sobald die Kraft gewirkt hat (und wenn auch der Conflict selbst noch Jahrtausende verschoben würde,) so ist es völlig einerley, ob der Stein gegen die Erde, oder die Erde gegen den Stein geworfen würde. Wiederum (in Rücksicht auf Attraction) wer einen Stein von der Erde aufhebt, entfernt auch die Erde von dem Stein. Er entfernt beyde von dem Mittelpunkt ihrer Schwere nach Maßgabe ihrer Masse, und wer sie gegen einander stößt, nähert beyde nach Verhältniß ihrer Masse ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkt, oder eigentlich hier dem Mittelpunct der Trägheit. Mit eben der Kraft, womit ich ein Hirsenkorn be-

wege, kann ich die Sonne bewegen; nur wird freylich die Geschwindigkeit der bewegten Sonne so viel Mahl geringer seyn, als die Sonne das Hirsenkorn an Größe übertrifft; und von jeder Bewegung, die wir bemerken, kommt etwas der ganzen Welt zu. Ich glaube, Kant hat für diese Idee gehörig tief ausgehohlt. Wenn sich zwey harte Körper directe einander stoßen, so erfolgt allemahl eine Ruhe für beyde im absoluten Raume; aber auch im relativen, wenn ihre Massen einander gleich sind. — Stoß und Attraction müssen als bloße Species eines generis behandelt werden. Dahin muß es gebracht werden, so wird Newton Recht haben.

* * *

Hr. Dr. Gehler hat in dem 5ten Theil seines phys. Wörterbuchs Hrn. Gren

wegen dessen Behauptung getadelt, daß der Widerstand, den eine Billard-Kugel auf dem Billard leistet, von der Schwere herrühre. Hiergegen vertheidigt sich Hr. Gren in der neuesten Ausgabe seiner Naturlehre von 1797. S. 39. und bleibt also bey seiner alten Meinung. Seine Gründe haben zwar einigen Schein, sind aber in der That von gar keinem Belang. Er glaubt seinen Satz vorzüglich dadurch zu beweisen, daß er sagt, das Fortstoßen der Kugel sey eine Central-Bewegung. Er glaubt also, die Kugel widerstehe deßwegen, weil sie von ihrem Bestreben nach dem Mittelpunkte abgehalten werden solle. Da aber die Richtung der verdrängenden Kraft senkrecht auf die Richtung der Schwere hier angenommen wird: so kann sie ja jene nicht im geringsten stören; denn der Körper, der fällt, ist vollkom-

men gleichgültig gegen jede Kraft, die senkrecht auf ihre Richtung wirkt. Deßwegen kehrt auch die Kugel auf der Billard-Tafel nicht wieder zurück, welches indessen geschehen würde, wenn die Ebene von so beträchtlicher Größe genommen würde, daß der Winkel, den sie mit der Richtung der Schwere an ihrem Ende macht, sich merklich von einem rechten zu unterscheiden anfinge, weil alsdann die Kraft nicht mehr senkrecht auf die Richtung der Kugel, sondern schräg, und folglich der Richtung der Schwere entgegen wirken würde. Man sieht also gar nicht ein, wie Hr. Gren hier von Central-Bewegung reden kann, da die Billard-Tafel als ein unendlich kleines Stückchen der Kugel angesehen werden kann. Sein scheinbarstes Argument und wohl eigentlich das, was ihm Veranlassung zu allem Uebrigen gegeben hat,

ist folgendes. Wenn man der Kugel die Geschwindigkeit geben könnte, die sie durch ein Fallen durch den halben Diameter der Erde erhalten würde, so würde sie die Tafel gar nicht mehr drücken. Da nun in diesem Falle alle Schwere aufgehoben würde, glaubt er, (ob er es gleich nicht deutlich sagt), müßte durch einen geringen Stoß schon ein Theil derselben aufgehoben werden, und dieses sey der Widerstand, den man empfände.

Diese Vorstellung ist aber durchaus falsch. Der Widerstand des Körpers rührt daher, daß ihm eine gewisse Geschwindigkeit gegeben werden soll. Daß es unter allen möglichen Geschwindigkeiten eine gibt, wodurch der Körper gar nicht mehr auf die Tafel drückt, wenn nähmlich die Tafel ein Stück der Erdfläche wäre, ist kein Be-

weis, daß der Widerstand von der Schwere herrührt; sondern die mitgetheilte große Geschwindigkeit ist Ursache, daß sich der Körper nun nicht mehr dem Mittelpunkt der Erde nähern kann. Dieses ist aber bloß eine Nebensache. Denn unter den unzähligen Graden von Geschwindigkeit, die sich einem Körper, der von einem Punkt gezogen wird, mittheilen lassen, ist auch einer, der ihn nöthigen kann, um denselben in einem Kreise herum zu laufen; allein das, was ihn nöthigt, in einem Kreise zu laufen, ist nicht die Ursache des Widerstandes. Ein Ball, der in einem senkrechten Fall begriffen ist, widersteht der Rakete, die ihm eine größere Geschwindigkeit mittheilen will, eben so stark, als der ruhende, dem sie eine Geschwindigkeit mittheilt, die so groß ist, als die, welcher sie der Geschwindigkeit des fallenden Balles noch zulegen wollte. Hier wird doch offenbar

der Ball nicht außer der Richtung der Schwere gebracht.

Hr. Gren hätte auch sein Argument so stellen können, und vielleicht besser. Man denke sich eine vollkommen glatte Ebene, die die Erde, welche wir uns gleichfalls als eine vollkommene Kugel gedenken wollen, berührte: so ist begreiflich, daß auf dieser Ebene eine Billardkugel nur allein über dem Punkt ruhen könne, in welchem die Ebene die Erde berührt. Aus diesem Punkt nach irgend einer Richtung fortgestoßen, würde sie im strengsten Verstande genommen, wieder zurückkehren; aber diese Geschwindigkeit ist so gering, daß sie mit der verglichen, die ihr die Schwere ertheilen würde, wenn sie fallen könnte, sich dagegen so verhält, wie die Linie, um die

sie verschoben wird, zum Halbmesser der Erde.

Hr. Gren glaubt also, mit der Geschwindigkeit, durch welche die Schwere aufgehoben wird, sey aller Widerstand überhaupt aufgehoben; das ist es aber nicht: der Körper würde von neuem widerstehen, wenn ihm eine größere Geschwindigkeit gegeben werden sollte. Man denke sich nur einen Menschen, der sich zugleich mit der Kugel bewegte, und gegen welchen sie relativ ruhete: so wird sie diesem noch eben so widerstehen, wenn er sie anstößt, wie vorher. Die Sache wird dadurch gar nicht verändert. Der Mond und die Erde, wenn sie sich in Kreisen um die Erde und die Sonne drehten, würden sich so drehen, wie die Kugel, die Hr. Gren voraussetzt; aber wer

wird läugnen, daß sie jede Kraft sehr modificiren würden, die sich bestrebte ihre Geschwindigkeit zu vermehren.

* * *

Bey Gren's Definition oder Distinction zwischen elastischen und federharten Körpern ist doch wenigstens zu erinnern, daß ein spiralförmig gewundener Draht sich ausdehnt, wenn er zusammengedrückt, und sich zusammenzieht, wenn er aus einander gezogen wird. Freylich je nachdem die Dehnung vielleicht an einer andern Seite geschieht. Man sieht wenigstens wie leicht die Form betrügen kann. Es ist wahrscheinlich, daß unsere Luft am Ende auch eine Kugelfläche bildet, wie das Meer, nähmlich da, wo die Expansiv-Kraft der Schwere gleich wird. Bestände unsere Erde ganz aus Wasser, so kann man sich denken, daß diese Was-

serkugel — dieser große Tropfen — zwischen zwey parallelen Ebenen zusammengepreßt würde, bis sie etwa eine Scheibe formirte von der Dicke einer deutschen Meile; ließe alsdann der Druck wieder nach, so würde sie die Kugelform wieder annehmen. (Erhärtete die Scheibe von außen nach innen in stetem Fortgang, und der Druck ließe nach, wenn noch ein Theil um die Mitte herum flüssig geblieben wäre: so könnte so etwas entstehen, wie Saturn mit seinem Ringe.) Ist das Elasticität oder Federhärte? Man würde sagen: das ist allgemeine Schwere. Aber wenn ich den Thautropfen platt drücke, so geschieht ganz etwas Aehnliches; soll ich das Federhärte des Wassers, oder Elasticität, oder allgemeine Schwere nennen? Die Sache ist nicht leicht.

* * *

Es ist wohl ausgemacht, daß ein Körper, der ruht, immer ruhen wird; aber es ist nicht so deutlich, daß ein Körper, der sich einmahl bewegt, sich immer fort bewegen wird; zumahl wenn man annimmt, daß die Bewegung der Materie nicht eigen sey. Da der Körper sich nicht ohne äußere Kraft bewegt, wie erhält er sich in Bewegung ohne äußere Kraft? Es ist in der Welt so, aber ist dieses nothwendig? Was theilt der Materie diese Seele mit? Die Mittheilung der Bewegung ist eine der dunkelsten Materien.

* * *

Ob Undurchdringlichkeit mit unter die allgemeinen Eigenschaften der Körper gehöre, getraue ich mir nicht zu entscheiden. Wir schließen es aus Erfahrungen, die nie allgemein seyn können. Wir haben auch Erfahrungen, aus denen man das

Gegentheil folgern könnte z. B. die Wirkung des Lichts, der magnetischen Materie. Hier helfen wir uns mit Poren, aber die Poren sind wieder angenommen, weil wir die Materie für undurchdringlich halten.

* * *

Wir können die Kraft des Magnets verstärken, so daß er Eisen in größerer Entfernung und stärker anzieht. Eben so bey der Elektricität. Sollte es ganz unmöglich seyn, so etwas für die Schwere zu thun? Wenn wir das Eisen magnetisiren, so gehört das schon gewisser Maßen zu dieser Classe von Versuchen.

* * *

Ein Charakter der Flüssigkeiten ist auch, daß sie an einander gerieben nicht warm werden. Auch bringen sie keine Elektricität hervor. Wasser auch nicht an Glas und Harzen gerieben. Da aber Quecksil-

der an Glas und Harzen gerieben Elektricität hervorbringt, so wäre die Frage, ob auch da Wärme entsteht. — Sollte Wasser mit Hexenmehl überstreut Elektricität geben? Vielleicht, aber alsdann wäre es nicht das Wasser, sondern das Hexenmehl selbst, das solche gäbe.

5.

Ueber Chemie und chemische Wirkungen.

Wenn man sich gegen die neueren Chemisten auf die Erscheinungen im Großen in der Natur beruft: so thut man nicht mehr als die Physiologen, die sich auf Anatomiam comparatam berufen. Es ist Chemia comparata.

* * *

Chemische Operationen mit Schwungkräften zu verbinden: Oefen, Auflösungs-Gläser, die sich schnell um eine Achse drehen, u. s. w.

* * *

Bey den vielen neuen Erden ist mir eingefallen: könnte nicht manche darunter

ein Bestandtheil der bereits bekannten seyn, die nur durch Verbindung mit einem andern Stoffe trennbarer wird? Allein was wird aus dem andern Theile, wenn es eine wahre Trennung in wesentlich verschiedene Theile ist?

* * *

Ich kann eben nicht sagen, daß mir diese Entdeckungen von neuen Erden sehr gefallen. Diese Aufhäufungen von neuen Körpern erinnern mich an die Epicykloiden in der Astronomie. Was wollten jene Astronomen mit ihren Epicykloiden gemacht haben, wenn sie die Aberration der Fixsterne gekannt hätten. Viel geometrischer Scharfsinn hätte können gezeigt werden, wie z. B. Copernikus bey seinem Irrthümern. Aber was ist das? — Was ich eigentlich hier sagen wollte, ist: Wenn die Chemie nicht bald einen Kepp-

ler erhält, so wird sie von der Menge der Epicykloiden erdrückt werden; kein Mensch wird sie mehr studiren, und die Trägheit wird sie am Ende zu simplificiren wissen, was der thätige Verstand besser könnte. Es muß und muß einen Standpunkt geben, aus welchem angesehen Alles einfacher aussieht. Sobald man vermeintliche Irregularität in den Blättern des Baums für wichtig genug hält, sie in der Geschichte des Baums als große Ereignisse anzumerken: so ist an Ergründung der Natur des Baums gar nicht mehr zu denken.

* * *

Es wird, glaube ich, noch dazu kommen, daß man die Luft zu chemischen Versuchen wird austrocknen müssen, wie zu Bestimmung des Nullpunkts des Hygrometers. Die Verkalkung des Queck-

silbers könnte so vorgenommen werden, daß man das Rohr des Setzkolbens unter eine Glocke leitete, worunter die dephlogistisirte Luft über geglühetem Kalk gestanden hätte, und die man noch über dieß mit Quecksilber sperrte. Denn bey unserer gewöhnlichen Calcination ist immer Wasser mit der Luft verbunden, das wenigstens als Aneignungsmittel dabey dienen kann.

* * *

In wie fern lassen sich die Pflanzen als chemische Laboratorien ansehen? Sind sie dieses, so fragt es sich, was wird aus der Composition des Wassers? Ich fürchte aber fast, es sieht mit der Chemie des thierischen und Pflanzen-Körpers so aus: woraus bestehen Newtons Werke? Antwort: aus Lumpenpapier und Druckerschwärze.

* * *

Eine ganz eigne Chemie für die Dämpfe zu etabliren, worin gar die Rede von nichts Anderem, als von der Mischung von Dämpfen wäre, höchstens verbunden mit permanent elastischen Flüssigkeiten. Ich glaube sicherlich, daß hieraus etwas Gutes kommen würde. Freylich müßten die Dämpfe nicht bloß in der Temperatur, worin sie zuerst häufig entstehen, sondern auch in der ärgsten Gluth gebraucht werden, und überhaupt müßte man noch auf mehrere Variation von Dämpfen denken.

* * *

Wie hängen die verschiedenen Farben des polirten Stahls, die er durch Hitze annimmt, gelb, blau u. s. w. mit den chemischen Grundsätzen zusammen? Hat man den gebläuten Stahl in dephlogistisirter Salzsäure gebleicht? Kann er in

den verschiedenen Luftarten gebläut werden? Verräth dieses nicht ein Phlogiston? Sind diese Farben ein Anfang von Verkalkung? Dieses wohl zu untersuchen und durch zu denken. Der Proceß ist in der That äußerst wichtig, so geringfügig er anfangs auch scheint.

* * *

Wenn wir nur eigentlich einmahl recht wüßten, was Auflösung ist. Ich denke, Auflösung ist ein Wort wie Attraction, es drückt eine Erscheinung aus, deren mechanische Ursache wir nicht kennen. Es scheint ein Durchdringen der Wesen zu seyn. (Kant hat einen solchen Gedanken, wo ich nicht irre, geäußert). Es scheint wenigstens nicht, als ob die Auflösung die letzte Stuffe der Zertheilung sey.

* * *

Daß unsere Auflösungen etwas ganz Anderes sind, als man gewöhnlich glaubt, sieht man auch daraus, daß durch die Auflösung des Eisens die Einwirkung des Magneten auf dasselbe so sehr gestört, ja wohl gar aufgehoben wird. Das Eisen wird also nicht bloß verhüllt, sondern es wird verändert. Diese Veränderung liegt sicherlich nicht in der Reihe mechanischer Verhüllungen. Nach der antiphlogistischen Hypothese zieht also das Eisen das Oxygen oder auch die Säure so, daß dadurch die Einwirkung auf den Magneten gestört wird.

Eine wichtige Frage ist hier: womit ist das Eisen im Magneten mineralisirt? Sollte es nicht gar gediegen, nur sehr zertheilt darin enthalten seyn? Was lehrt die Chemie hierüber? Eine starke Bindung kann es schlechterdings nicht seyn.

* * *

Der Begriff von **latent** werden, verdiente eine eigene umständliche Behandlung. Es ist eben das Aufheben und Verschlingen der chemischen Kräfte und ihre Entwickelung wieder, durch welche die Natur so vieles ausrichtet. Es ist dieses die eigentliche Weltseele. So wie die Kanonen-Kugel, die sich schnell um ihre Achse dreht, auf einmahl eine progressive Bewegung erhalten kann, und Bewegung gleichsam latent war, so kann Alles latent werden, selbst allgemeine Eigenschaften, als Flüssigkeit, Elasticität, vielleicht Penetrabilität, Fühlbarkeit rc. Und da allen diesen Relationen gegen unsere Sinnen auch gewiß andere analoge gegen andere Körper da sind, wie die ganze Scheidekunst beweist, so läßt sich daraus viel Großes schließen.

* * *

Der abscheulichste Satz des antiphlogistischen Jacobiner-Clubs ist wohl dieser: "daß es flüssige Körper in der Natur gibt, daran ist der Druck der Atmosphäre ganz allein Schuld. Ohne den Druck der Atmosphäre würden alle Körper entweder im festen, oder im luftförmigen Zustande seyn." Dieses sind Girtanner's Worte.

* * *

Ein unmerkliches Tröpfchen koncentrirte Vitriolsäure ist hinreichend ein großes Gefäß mit Lackmus-Tinctur roth zu färben. Was hier bloß eine Veränderung von Farbe ist, zeugt in der Sache selbst von großer Veränderung, da Roth und Purpur die im Prisma am weitesten entfernten Farben sind. Ja ein unmerkliches Fünk-

chen Feuer könnte einen ganzen Planeten von Schießpulver in einen elastischen Dunst verwandeln.

* * *

Könnte man nicht den Phosphor in sehr erhitzten Dämpfen anzünden und zusehen, ob er das Wasser zersetze? Man müßte eine feine gläserne Kugel (Metall würde wegen der Säure Verwirrung machen,) luftleer machen; vorher aber ein Stückchen Phosphor hineinbringen mit einem Tropfen Wasser; alsdann die Kugel nach und nach erwärmen, bis der Tropfen verdampft und der Phosphor trocken wäre; und diesen darauf mit einem Brennglase anzünden. Brennte er nicht, so wäre wenigstens erwiesen, daß er das Wasser nicht zersetzt, das doch von den meisten andern Dingen z. B. durch die Schwefelleber leichter als die dephlogistisirte Luft

zersetzt wird (Journ. de Phys. 1792. Juin.) Brennte er, so müßte sich inflammable Luft finden, und fände sich diese nicht, so wäre das Gasisten-System widerlegt.

* * *

Es ist wohl mehr als bloß wahrscheinlich, daß es sehr mannigfaltige Arten und Stufen von Zersetzung gibt, so wie es sehr verschiedene von Bindung und Zusammenhang gibt. Was mich von allen chemischen Theorien abschreckt, ist, daß noch gar keine Gränze zwischen den gewöhnlichen chemischen Operationen und den hyperchemischen der freyen Natur festgesetzt ist. Wie entstehen die unzähligen Pflanzensäfte aus Regenwasser? Der Meerrettig neben der Zuckerwurzel? und somit unzählige andere. Sind das bloße Zersetzungen des Wassers? Woher entstehen nun auch die festen Theile?

Und wenn sich nun endlich aus Wasser Luftarten bilden, wer will mir gut dafür seyn, daß dieses nicht durch hyperchemische Operationen geschieht?

* * *

Man müßte von dem Chemischen das Hyperchemische unterscheiden. Gährung ist wohl etwas Hyperchemisches; so auch die Veränderungen, die man in den Luftarten durch das Wachsen der Pflanzen u. s. w. hervorgebracht hat. Was wir nicht wieder zusammensetzen können, das zerlegen wir hyperchemisch.

* * *

Alles ist hinieden gemischt; wir müssen jetzt nur suchen, wie wir es gehörig trennen, und eine Materie vorzüglich vor der andern erscheinen machen können. Das ist allein Gewinn latente Dinge sensibel zu machen.

* * *

Durch die Papinianische Maschine könnte noch ein neues Feld in der Chemie eröffnet werden, zumahl wenn man sie aus einem Stoff verfertigen könnte, der den Säuren widerstände. Vielleicht wäre schon eine kleine eiserne Granate dazu dienlich, die man fest verschraubte und ins Feuer brächte. Bergmann glaubte schon, daß in der Papinianischen Maschine vielleicht die meisten Erden im Wasser auflösbar gemacht werden könnten. Man braucht aber nicht gleich ganze Papinianische Maschinen zu machen. Es wäre vortrefflich, wenn man die Kieselerde darin auflösen und so Quarz-Crystalle erhalten könnte.

* * *

Latent werden, fortleiten, sensibel werden sind Begriffe, die

einmahl im allgemeinsten Verstande betrachtet zu werden verdienten. Wo plötzlich etwas sensibel wird, da geht gewiß eine Trennung vor; es ist ein präcipitirendes Mittel da, das vielleicht den andern Bestandtheil mit sich fortreißt, und was vorher ein Nichtleiter eines Bestandtheils war, kann jetzt ein Leiter werden.

* * *

Was mich eigentlich bewogen hat, so lange mit meinem Beyfall für die antiphlogistische Chemie zurückzuhalten, ist (verzeihe mir meine schwere Sünde,) bloß der enthusiastische Beyfall gewesen, womit sie von einigen Leuten beehrt worden ist, deren Flüchtigkeit im Schließen, Seichtigkeit und Ignoranz in der Naturlehre mir bekannt war.

* * *

Es ist doch wirklich nicht ausgemacht, ob nicht eine Art von Bewegung der Materie Statt finden könne, wodurch sogenannte chemische Verbindungen aufgehoben würden. Man bedenke nur die fürchterlichen Wirkungen des Knallsilbers. Wie sich Bewegung durch die Körper durch mittheilt, wissen wir nicht. Wenn ich eine Kugel aus weichem Thon aufhänge, so kann ich sie durch einen sanften Stoß ganz in Bewegung setzen; mit einem heftigen Stoß mit einem dünnem Stock würde ich sie durchstoßen, oder noch besser, mit einer Kugel würde ich sie durchschießen können, ohne daß sie sich bewegte. Es ist also Zeit nöthig. Ja, bey zusammengesetzten Körpern wäre es möglich, daß ein Theil den Stoß fortpflanzte, der andere nicht, oder doch schwächer. Was für eine erstaunliche Verschiedenheit findet

hier nicht Statt! verbunden zumahl mit Elasticität und Vibration und andern Arten von Bewegung, die wir noch nicht kennen. Eine gläserne Glocke wird durch gelindes Reiben elektrisch und endlich warm; durch einen Schlag tönt sie bloß, ohne warm oder elektrisch zu werden. Was für kleine Umstände sind Ursache, daß ein Fluidum bald bloß diese, bald jene Farbe durchläßt! Vitriolsäure in Lackmustinktur gegossen erzeugt Röthe und Wärme zugleich. Könnte nicht Wasser durch den elektrischen Funken so getrennt werden, wie die Nadeln in dem Gablerischen Versuche durch eine Art von Polarität?

* * *

Ich glaube, es müßte nothwendig mehr untersucht werden, was in der Welt durch Polarität vorgeht. So nenne

ich nähmlich die Eigenschaft der Materie sich nach gewissen Seiten zu verbinden. Es scheint darin etwas Allgemeineres zu stecken, als man gewöhnlich glaubt. Selbst die Natur der Wärme könnte unter dieser Form noch am besten als Modification der Körper dargestellt werden. Nicht als ein Zittern, sondern als bloße Form der Anziehung. Wenn unsere Nerven Eisentheilchen enthielten, so würde uns die Welt ganz anders aussehen. Dieses, was ich hier sage, könnte als Traum zum Anprobiren durchgesetzt werden.

* * *

Was würde geschehen, wenn man in Haarröhrchen das Wasser von oben herab ziehen ließe? Wenigstens muß dieser besondere Fall mit la Lande's Theorie vereinigt werden können. Der Versuch ist leicht.

* * *

Wenn ein Körper sich in einem Fluidum bewegt, so verändert er gewiß in hundert Fällen die Natur des Fluidums selbst, das ihm zunächst liegt. Wenn eine Glasröhre im Wasser herumgeführt wird, so ist das Wasser, das ihr zunächst liegt, kein Wasser mehr. Es participirt an der Natur des Glases oder des festen Körpers. Diese dünnste Schicht zerbricht mit dem Glase und läßt sich mit ihm im Mörser pulverisiren und bleibt bey dem Glase und vermehrt sein Gewicht, und entweicht nicht, wenn nicht ein stärkerer Körper kommt z. B. Löschpapier, oder Wärmestoff; dieser schmilzt aber auch das Eis. So hängt Alles zusammen, und ohne die Sache aus diesem Gesichtspunkt anzusehen, wird sich schwerlich Einförmigkeit in das Ganze bringen lassen.

* * *

Warum sollte nicht Affinität bey großen Körpern in die Ferne wirken können? Eigentlich: warum sollte nicht das, was wir Affinität nennen, sich bey ungeheuren Massen auch in der Ferne zeigen können? Das Aufsteigen der Atmosphäre in den heißen Gegenden ist gewisser Maßen eine Fluth der Luft, die nicht durch die Attraction, sondern durch das Licht und die Wärme der Sonne hervorgebracht wird.

* * *

Ein merkwürdiger Umstand bey dem Haarröhrchen ist, daß das Wasser oben nicht herausläuft, wenn man das Röhrchen kürzer macht, als der Hub desselben beträgt. Wie dieses die Herren Adhäsionisten erklären wollen, sehe ich doch nicht recht ein. Nach de la Lande's Theorie ergibt es sich leicht. Wenn ein

Haarröhrchen so tief eingetaucht wird, daß seine obere Oeffnung dem Wasser gleich ist, so sollte man denken, müßte es nach dem System der Attractionisten oben auslaufen. Dieses könnte auch noch geschehen, wenn es ein wenig erhaben wäre, und dann hätten wir das Perpetuum mobile fix und fertig.

* * *

Es verdiente doch untersucht zu werden, ob auch der Druck der Atmosphäre nichts dazu beyträgt, die Glas- und andere Platten auf den Flüssigkeiten anhangen zu machen.

* * *

Vermittelst Haarröhrchen muß im Vacuo nicht allein ein Heber möglich werden, sondern auch sogar vielleicht einer, dessen innerer Schenkel länger wäre,

als der äußere, wenn man diesen weiter machte.

* * *

Da das Quecksilber unter gewissen Umständen nicht aus gläsernen Hebern läuft, so wäre die Frage, ob man nicht gläserne Heber durch Oehlen oder Bestreuen mit Hexenmehl auch verhindern könnte Wasser zu leiten.

* * *

Es wäre doch möglich, daß einmahl unsere Chemiker auf ein Mittel geriethen unsere Luft plötzlich zu zersetzen, durch eine Art von Ferment. So könnte die Welt untergehen.

* * *

Könnte nicht die Luft, so wie sie vom Wasser und Quecksilber gebunden wird, auch vom Glase und andern Körpern gebunden werden? Dieß würde eine Menge

von Erscheinungen erklären, bey der Elektricität, bey den Haarröhrchen und mehrern Dingen.

* * *

Da es nun ausgemacht zu seyn scheint, daß die Luft mit dem Quecksilber vermischt werden kann, so ist die Frage: auf welche Weise steckt sie darin? Wie steckt sie in den Säuren? So lange wir noch nicht recht deutlich wissen, wie Wärme zur Flüssigkeit beyträgt, so läßt sich a priori hierüber nichts beybringen. Es wäre z. B. möglich, daß die Flüssigkeits-Wärme der Luft im Wasser so gebunden, wie die Elektricität im Teller des Condensators durch den Condensator; die auch bey der Trennung gleich wieder frey wird.

* * *

Da so vieles von der Auflösung des Wassers in Luft gesprochen wird, und

doch noch niemand anzugeben gewußt hat, wie sich das reine Menstruum von der Solution unterscheidet: so könnte man vielleicht durch die Untersuchung ihrer Ausdehnungskraft dazu gelangen. Man müßte nähmlich so wie Prony untersuchen, ob die Ausdehnungskraft gleichtrockner atmosphärischer Luft durch die Wärme zu allen Zeiten gleich sey. Sollte nicht die erstaunliche Ausdehnungskraft der Stickluft eine Verwandtschaft mit dem Wasserdampf verrathen?

6.

Vom Schall.

Sobald Transversal- und Longitudinal-Schwingungen möglich sind, wer ist mir Bürge dafür, daß es nicht auch Schwingungen nach andern Richtungen gibt? Wie mag es sich bey den Glocken verhalten? Und warum sollten nicht Longitudinalschwingungen sich mit den transversalen vereinigen können? Daß also doch gar wohl, wie de la Hire glaubte, sich die Schwingungen der kleinen Theile mit den andern verbinden könnten.

* * *

Wodurch unterscheidet sich flüstern von sprechen? und das g der Violine von

dem der Flöte, der Menschenstimme, der Harmonika u. s. w.?

* * *

So wie alle Farben (das Weiße und Schwarze etwa ausgenommen, welches keine eigentlichen Farben sind,) einen metallischen Glanz annehmen können; eben so können auch die Töne etwas Metallisches annehmen. Unter den Tönen der Nachtigall sind einige, die ich metallisch nennen würde.

* * *

Sollten sich nicht bey Orgeln statt der Luft durch Blasebälge, Wasserdämpfe gebrauchen lassen?

* * *

Hat man wohl Glocken aus Glas gegossen? Es wäre möglich, daß sie besser klängen als die geblasenen. (Man s. hierüber Reaumur über das Klingen des

Bleyes, in Steinwehrs Uebersetzung der Pariser Abhandl. Bd. VII. S. 574. ff.) Ich ziele hier auf die Harmonika.

* * *

Mir kommt es vor, als wenn auf der Klarinette und der Baßgeige zwischen den höhern und tiefern Tönen einige lägen, die gar nicht in die Classe gehörten, und die wie Erdfarben unter den Saftfarben stehen. Es sind unangenehme; die beym erstern Instrument blöken und blähken, und bey dem letztern kratzen und schaben.

* * *

Ich weiß nicht, ob man je etwas über die Abänderungen der Töne und des Schalles durch die Ferne versucht hat. Alle Donnerwetter klingen in einiger Entfernung fürchterlicher, als ganz nahe; das ist gewiß. In der Nähe ist es oft

ein bloßes Knattern, und die stärksten Schläge sind mehr stark als tief. Auch am 26 Jul. 1793, da Breter auf dem Johannisthurm-Dache angenagelt wurden, klang das Einschlagen ganz besonders. Wenn ich den Schall mit Worten ausdrücken soll, so war es tschjub, tschjub — auf eine ganz eigene Weise, wovon gewiß der Nägel-Einschlager nichts vernommen hat. Und gleich den Tag darauf, da in einem Garten in einiger Entfernung Latten angenagelt wurden, hörte ich dasselbe, nur nicht so vernehmlich.

* * *

Es könnte seyn, daß das Ohr deßwegen eine so künstliche Einrichtung hat, um gewisse Irregularitäten in den Schwingungen zu hindern und aufzuheben, so wie die achromatischen Gläser für das Auge die Farben, — oder überhaupt um die

Schwingungen zu sichten und zu verfeinern. — Ein Filtrum für Schwingungen.

* * *

Beym Echo, beym Donner u. s. w. ist gewiß noch vieles undeutlich. Büsch sagt (Aerometrie S. 191.) beym Wind fände es nicht Statt, und glaubt es käme von einer ruhenden Luft her. Die Sache ist gewiß merkwürdig, und Büsch's Gedanke artig. Zu vergleichen mit Büsch's Reflexion der Lichtstrahlen am Horizont. Wie hängt diese mit Inflexion des Lichts zusammen? Denn es ist nicht bloß Inflexion, sondern auch Deflexion oder eigentlich Reflexion. Dieses will so viel sagen: so wie die Inflexion die Refraction nachahmt, so ahmt sie auch die Reflexion nach, und sie sind wohl beyde im Grunde einerley.

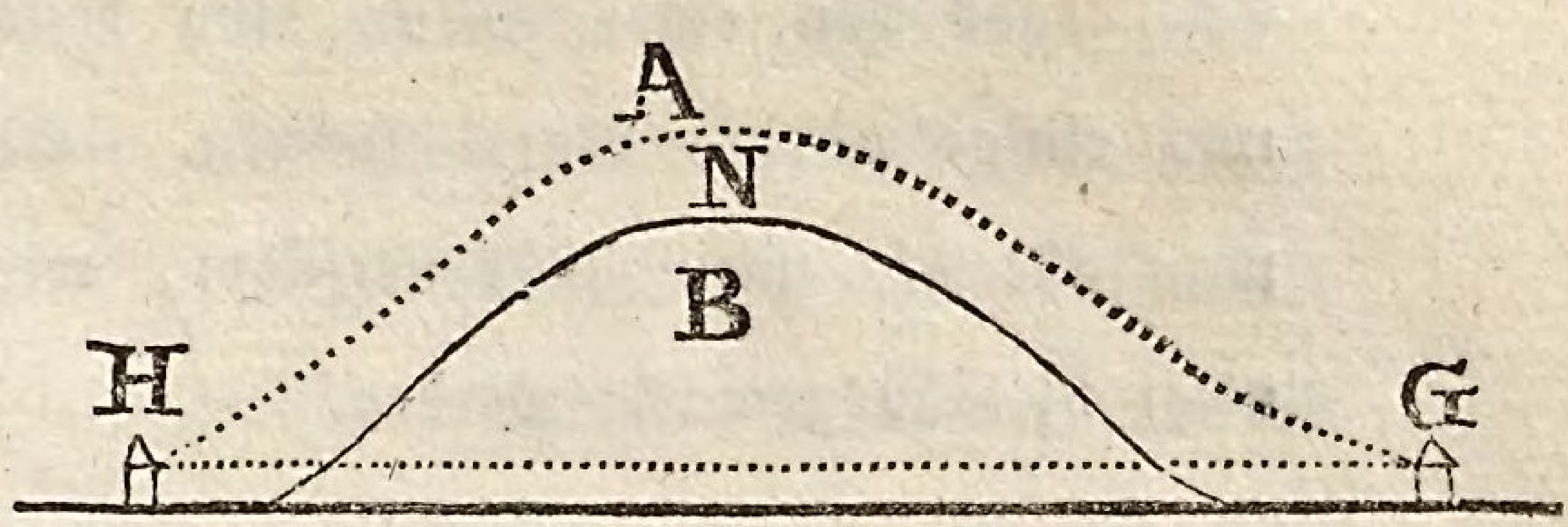
* * *

Eines solchen Mannes wie Mozart's Ohr hätte man nothwendig seciren sollen, denn wenn wir nicht durch monströse Vergrößerung endlich der Natur dort etwas abmerken, so wird es nie geschehen.

* * *

Die Geschwindigkeit des Schalles bey sehr nebeliger Luft ließe sich durch Elektricität erforschen. Man könnte die Kanone oder auch den Kanonenschlag durch eine elektrische Batterie zünden, durch einen Stoß, den der Beobachter an der andern Station empfände. Da man nehmlich nach allen bisherigen Versuchen noch immer ohne Irrthum die Geschwindigkeit der elektrischen Materie unendlich groß setzen kann, so hätte man bey diesem Verfahren auf die Geschwindigkeit der elektrischen Materie eben so wenig zu sehen, als bey dem gewöhnlichen Ver-

fahren auf die Geschwindigkeit des Lichts. Auch über Berge hinüber könnten da vielleicht nützliche Versuche angestellt werden, die etwas über den Weg, den der Schall nimmt, bestimmen. Es sey z. B. G Göttingen



H Herbartshausen, B der Heimberg, der zwischen beyden Orten eine Wand formirt (nicht einen bloßen Kegel). Würde nun in H eine Kanone gelöst, zumahl wenn dieses in einer Richtung geschähe, die sich der verticalen sehr näherte, oder doch bloß gegen G zu geneigt wäre: so würde man den Schall nach der Linie HAG und nicht nach HBG hören. Die Zeit

zwischen dem Schuß in H und der Ankunft des Schalles in G könnte auf mannigfaltige Weise mit den Distanzen verglichen werden. Wenn dieses öfters wiederhohlt würde, so würde man gewiß etwas über die Frage finden. Es würde etwa einen Eisendraht von einer Meile lang kosten und einige andere Vorrichtungen. Ehe man aber so mit Physik verfährt, wird nicht viel ausgemacht werden.

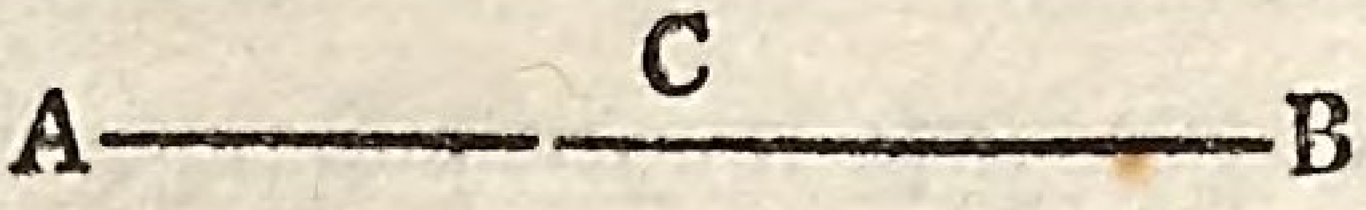
Wäre an einem andern Orte der Berg so beschaffen, daß die Linie HAG um ein Beträchtliches, z. B. zwey Mahl größer wäre, als HBG, so würde die Sache auffallender. Leichter als durch Elektricität wäre aber in diesem Falle die Sache durch Signale ausgerichtet, die in N gemacht würden, und an beyden Orten sichtbar wären. Die Elektricität hätte also

nur noch Vorzug bey Nebel u. s. w. um zu sehen, in wie ferne dieser den Schall hindert. Auch selbst bey Nebel ließe sich die Sache ohne Umstände untersuchen, nur müßte Windstille seyn, damit man überzeugt seyn könnte, daß der Schall nicht mehr Zeit gebraucht hin als her zu gehen. Man lösete in H eine Kanone, und in dem Augenblick des Knalls würde die Terzienuhr angedrückt. In G stände wieder eine Kanone bereit; so wie man nun den Schall in G hörte, drückte man hier eine andere Terzienuhr an, und ließe in dem Augenblick nach, da die Kanone in G losginge, während der Beobachter in H die seinige so lange im Gange erhielte, bis er den Knall von G hörte. Es ist klar, daß, wenn man von der ganzen beobachteten Zeit in H die beobachtete Zeit in G abzieht: so ist der Rest die

doppelte Zeit, die der Schall braucht. Ich glaube dieses Verfahren ließe sich überhaupt gebrauchen, da es auch bey Nebel gilt; es erfordert aber zwey Uhren.

* * *

Wenn ein schallender Körper sich in einer geraden Linie schnell fortbewegte, durch Luft versteht sich, und würde auf diesem Wege angeschlagen, würde das Ohr, von welchem der Körper sich abwärts bewegte, den Schall später hören oder nicht? — Auch so: der schallende Körper in C bewege sich in der Richtung AB mit der Geschwindigkeit des



Schalles selbst, wird ein Ohr in A, von dem er sich in gerader Linie entfernt, den Schall hören oder nicht? Ich glaube es wird ihn hören vor wie nach. Aber ist

es mit dem Lichte auch so, z. B. bey der Aberration der Planeten?

* * *

Hört man eine vom Ohr wegwärts geschossene Kugel pfeiffen?

* * *

Ob der Schall sich nicht auch im luftleeren Raume fortpflanze, ist noch gar nicht ausgemacht.

* * *

Daß es wirklich auch bey dem Gehör sehr viel Actives gibt, kann man schon daraus sehen, daß, wenn z. B. verschiedene Stücke auf verschiedenen Instrumenten zugleich gespielt werden, ich dennoch eines vorzüglich anhören kann; so auch beym Glockengeläute, und in einer Versammlung, wo mehrere zugleich reden. Dieses Verfahren ist gewiß sehr viel künstlicher, als beym Auge. Hier ist schon

bloßes Wegwenden hinreichend. Bey dem Ohr hilft wegwenden allein nicht; allein es scheint ein Wegwenden einer andern Art zu seyn; es scheint fast, als wenn man einen gewissen Theil abspannen könnte. Hieran schließt sich auch noch die nächstfolgende Betrachtung.

Das Ohr ist darin auch sehr vom Auge verschieden, daß es mehr Eindrücke von innen empfängt. Es klingt sehr oft; ja bey Ohnmachten, wo die Augen dunkel werden, klingen die Ohren —

Caligare oculos, ſonere aureis, ſuccidere artus. Lucret. III. 157.

Vielleicht rührt auch daher die Macht der Musik, des Donners und des Geschützes.

* * *

Das Wort Echo ist ein höchst einfältiges Wort, denn es heißt eigentlich

der Schall. Eben so abgeschmackt wäre es, wenn man das Bild im Spiegel Licht nennen wollte. Das deutsche Wort Wiederhall ist sehr schön.

* * *

Das Pfeifen und Singen des Theekessels läßt sich sehr gut durch das schnelle, oft klingende, Anstoßen des Wasserhammers erklären. Da ich einmahl eine Blase ausdrückte, hörte ich ein ähnliches Getöse. Wo nehmlich ein Dunst verschwindet, nimmt das Wasser die Stelle plötzlich ein, und dieses geschieht mit einem Schlage an das Glas.

* * *

Hr. v. Archenholz spricht in seiner italienischen Reise viel von noch nicht ausgemachter Theorie des Schalles, hauptsächlich bey dem Opernhaus zu Parma und der Sixtinischen Capelle, wo das

Miserere angestimmt wird. Es ist freylich in der Lehre des Schalles noch vieles zurück, das nicht ausgemacht ist; die Vergleichung mit dem Licht könnte auf allerley Betrachtungen führen. Man mag erleuchten, wie man will, so geben Spiegel das größte Licht; nächst den Spiegeln die weiße Farbe. Es wäre also der Mühe werth auszumachen, was für den Schall eigentlich Spiegel und was Weiß ist. Ich glaube, daß man hierbey, caeteris paribus, mehr auf die Dicke der Mauern, als auf ihre Form zu sehen hat.

* * *

Sollten nicht die Hörner zumahl beym Rindvieh mit etwas beytragen ihr Gehör zu schärfen? So nahe am Ohr und so lang kann große Empfindlichkeit verur=

sachen. Auch legen sie, wenn sie horchen wollen, die Ohren an die Hörner.

* * *

Da sehr viele Thiere weder ein äußeres Ohr, noch einen äußern Gehörgang haben, könnte nicht bey Personen, die nicht völlig taub sind, eine Verbesserung des Gehörs durch eine künstliche Vorrichtung, die die Erschütterung in den benachbarten Theilen vermehrte, erhalten werden? Auch vielleicht wenn man den auffangenden Trichter aus sehr elastischer Materie machte, oder gar Wasser in den Gehörgang brächte?

7.

Ueber einige Luftarten.

Die besondre Folge, die sich zwischen oxide gazeux d'azote, gas nitreux, acide nitreux, acide nitrique findet, verdient geprüft zu werden. Wie wird aus dem Salpeter gas oxygène? Könnte nicht unsere atmosphärische Luft in der Reihe der Wasserarten liegen? Dieses ist Yelin's Gedanke. Sollte man nicht versuchen, andere Säuren eben so zu zerlegen, wie die Salpetersäure? und dieses durch glühende Röhren von allerley Materien? Ist nicht alles Glühen eine Art von Brennen? auch bey dem Pfeifenrohr? Warum ent-

steht kein gas azotique durch glühende Röhren von Gold?

* * *

Atmosphärische Luft durch das Pfeifenrohr zu blasen — überhaupt alle Luftarten.

* * *

Eine der größten Entdeckungen für die Oekonomie wäre, wenn man irgend ein wohlfeiles Material erfände, die Stickluft der Atmosphäre zu zersetzen, und so ihre Wärme frey zu machen.

* * *

Ist es nicht besonders, daß bey den bisher bekannten Zersetzungen der Flüssigkeiten durch Elektricität immer ein Theil inflammable Luft gewesen ist? Wasser, alkalische Luft, schwere inflammable Luft. — La Metherie hielt die elektrische Materie für eine feine inflammable Luft. — Der Schwefel-Geruch beym Einschlagen

und etwas Aehnliches beym Elektrisiren gehören auch hierher. Könnte dieser Riechstoff nicht das Charakteristische der inflammabeln Luft seyn?

* * *

Was de Lüc und Priestley in den Luftarten Wasser nennen, könnte selbst etwas seyn, was nur im Wasser als Theil enthalten ist, ich meine etwas, was unter gewissen Modificationen das Fluidum macht, das wir Wasser nennen.

* * *

Wenn es wahr ist, daß die Basis der dephlogistisirten Luft mit dem Metall verbunden den Metallkalk macht, so kann ich so fortschließen, um auf neue Gedanken zu kommen: läßt sich nicht die Basis der inflammabeln, der phlogistischen, der fixen und anderen Luftarten eben so mit Metallen verbinden? Wie müßte man es

anfangen, die Basis der inflammabeln Luft mit Metallen zu verbinden? Was gibt es für Körper in der Natur, von denen es allenfalls wahrscheinlich wäre, daß sie aus Metall mit Hydrogen verbunden beständen? Was ist Azote und Metall? Wie kann man phlogistische Luft nöthigen, sich mit Metallen oder andern Körpern zu verbinden?

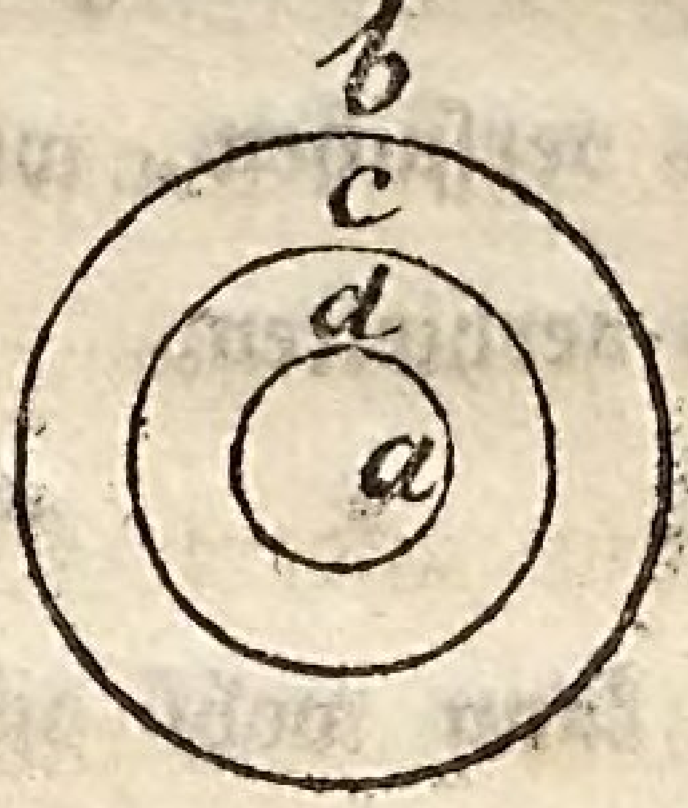
* * *

Es wäre doch möglich, daß phlogistische Luft eben dasselbe wäre, was dephlogistisirte ist, nur daß die Bestandtheile von jener stärker gebunden wären, als die Bestandtheile von dieser, und daß die Verbrennung bloß deßwegen nicht mehr darin Statt hätte, weil nun die Affinitäten ins Gleichgewicht gekommen wären. Auch wenn ich sage, daß z. B. der Phosphor, während er brennt, der atmosphärischen

Luft nur einen Theil ihres Oxygens entzieht, so meine ich eigentlich, was man überhaupt bey andern Anziehungen gewahr wird, nehmlich daß die verbundenen Substanzen nach einer gewissen Function der Distanz vom Mittelpunkt gezogen werden. Ich will setzen, die atmosphärische Luft bestehe aus einer gewissen Substanz, die das Oxygen zieht; von dem sie also gleichsam wie umgeben ist: so kann ihr ein anderer Stoff zwar das entfernteste rauben, aber nicht das nächste, was am stärksten gezogen wird. So kann man einen Theil der atmosphärischen Luft Stickluft nennen, ob er gleich noch eben so viel, ja noch mehr Oxygen enthält, als das, was ihm der Phosphor geraubt hat; nur ist der noch übrige Theil für das reagirende Mittel todt, latent. So kann ein kalter Körper der Luft ihre sen=

sible Wärme rauben; aber die latente raubt er ihr nicht; dazu sind andere Verhältnisse nöthig.

Dieses verdiente einmahl genau in Rücksicht auf Affinität überhaupt untersucht zu werden. Wenn a der physische Punkt ist, er einen gewissen Stoff um sich



angehäuft hat, so ist es möglich, daß ihm ein anderer Körper bloß die hohle Kugel b c entzieht. So lange ich also bloß diesen Körper als Gegenmittel gebrauche, so erscheint die Sphäre a c als ein ganz anderer Körper. Wird ihm durch ein anderes Mittel auch d c entzogen, so bleibt bloß a d übrig, und er-

scheint wieder anders. — Dieses einmahl umständlich zu prüfen. Die verschiedenen Arten von Salpeterluft. — Acide nitrique und nitreux.

* * *

Da die thierischen inflammabeln Luftarten sich sehr an das Glas hängen, das von ihrem Geruch schwer zu befreyen ist, so müßte man versuchen, wie sich Haarröhrchen darin verhielten.

* * *

Wie viel kann wohl die Luft durch Kälte des gefrierenden Quecksilbers zusammengezogen werden? Dieses wäre wohl der Mühe werth untersucht zu werden; mich wundert, daß Lowitz nicht daran gedacht hat.

* * *

Wäre nicht ein Mittel möglich, die Luft zu sichten, so wie das Wasser

durch den Filtrirstein? nehmlich sie unter einer Compressionsmaschine mit Gewalt durch allerley Hölzer oder Steine zu treiben, und dann mit dem Eudiometer zu prüfen, ob sie etwas absetzte? — Vielleicht könnte man allerley herausbringen, wenn man inflammable, fixe und andere Luftarten auf diese Weise behandelte.

8.

Ueber Wärme und Feuer.

Ich sehe nicht was dadurch gewonnen wird, wenn man, ohne entscheidende Versuche anführen zu können, zu beweisen sucht, Wärmestoff und Lichtstoff seyen eine und eben dieselbe Sache. Sobald wir aber ein Licht kennen, das nicht wärmt, und eine Wärme, die nicht leuchtet: so ist es nothwendig, und schon der Sprachgebrauch rechtfertigt das Verfahren, einen Grund des Unterschiedes anzunehmen. Worin liegt der? Nicht alle Wärme leuchtet, und nicht alles Licht wärmt. Es ist also doch fürwahr nöthig zu wissen,

worin dieses liegt. Und da muß ich sagen, gefällt mir de Lüc's Gedanke vorzüglich, (von apodiktischen Beweisen ist hier nicht die Rede, die verlangt man noch nicht, man will sich bloß mit Krücken forthelfen). Vom Lichte, es sey was es wolle, wissen wir, daß es sich mit großer Schnelligkeit bewegt, dieses ist geometrisch demonstrirt. Von einiger Wärme wissen wir auch, daß sie sich schnell fortpflanzt, wenn anders Pictet's Versuche ganz richtig sind. Was ist also natürlicher, als, da wir wissen, daß die Sonne immer weniger wärmt, je mehr man sich über die Erde erhebt, anzunehmen, der Lichtstrahl setze eine andere Materie in Bewegung, nachdem er sich chemisch mit ihr verbunden hat, und errege nun die Erscheinung von Wärme. Da es aber

der chemischen Verbindungen unzählige Grade geben kann, so ist mir auch ein Grad begreiflich, worin er, ohne zu leuchten, dem verbundenen Stoffe Geschwindigkeit gibt. Das mechanische System der Atomisten, wie le Sage, erhält dadurch keine geringe Unterstützung. Denn die größten Mathematiker und Physiker haben die Elasticität durch eine kreisförmige Bewegung von Theilen der Materie erklärt, ohne sich darum zu bekümmern, woher sie entstände. Diese Hypothese gibt Auskunft: aus schneller geradliniger Bewegung wird in unzähligen Fällen kreisförmige; das Licht könnte also durch Verbindung mit trägem Stoff und Stoß eine kreisförmige Bewegung hervorbringen. Nach der Trennung entsteht wieder die alte geradlinige — Licht.

* * *

Sollte es wirklich im strengsten Verstande so ganz einerley seyn, ob man etwas mit heißem Wasser, oder heißem Oehl, oder heißer Asche erhitzt? Wäre es nicht möglich, daß sich mit der Wärme etwas verbände, worauf man bis jetzt nicht geachtet hat? Man muß Alles versuchen. Wäre es nicht der Mühe werth, wenigstens einige chemische Processe, die man durch Kohlenfeuer zu Stande bringt, mit andern Arten künstlicher Hitze zu bewerkstelligen?

* * *

Bey Hrn. Gren's Einwurf gegen den Ursprung der thierischen Wärme aus Einathmen, weil die Hunde, die durch warme Stuben erhitzt wären, auch geschwinder athmeten und also das Athmen mehr eine Abkühlung seyn müßte, läßt sich denn doch, wenigstens als Bedenklichkeit, beybringen, daß man sich bey Er-

hitzung von außen, als warmes Wasser, selbst wenn man von Schweiß trieft, sogleich ins kalte Wasser werfen kann, ohne Schaden, hingegen wenn man durch Anstrengung erhitzt ist, das Baden den Tod nach sich ziehen kann. (S. Bernardi's Schwimmkunst 2ter Th. S. 230. f. Das Verfahren der Russen ist bekannt). Es könnte also gar wohl eine Erhitzung von außen, die überhaupt erschlaffend ist, zum Theil die arbeitenden Gefäße so schwächen, daß der Proceß des Keuchens nicht die Folge hätte, die er bey dem natürlichem Zustand des Körpers hat, und trotz des schnellen Keuchens doch eine Abkühlung erfolgte.

* * *

Hat man schon Versuche über die Permanenz der Temperaturen flüchtiger Substanzen angestellt: des Aethers, Terpen-

tin=Spiritus, auch des festen Camphers? Denn es wäre ein Fluidum möglich, das alle hinzudringende Wärme durch Verdampfung verlöre.

* * *

Sollte nicht bey dem merkwürdigen Umstande, daß die messingenen Brennspiegel brennen, ohne warm zu werden (durch Reflexion der Wärme versteht sich hier, nicht Licht), die Anhänglichkeit der Luft an das Metall mit im Spiele seyn, die Graf v. Rumford für keinen Wärmeleiter hält.

* * *

Ich glaube, bey der Frage über das Phlogiston kommt es bloß darauf an, ob sich der brennende oder zu verkalkende Körper bey dem Processe bloß leidend verhält oder nicht. Verliert er etwas um zu verbrennen oder sich zu verkalken,

oder ist Wärme bloß die Vermittlerinn bey dem Tausch?

* * *

Der Schwefel, ob er gleich mit einer so düstern Flamme brennt, erlischt nicht leicht; er hält in einem Luftzuge eher aus; ist dieses größere Verwandtschaft des Oxygens zum Schwefel? oder was ist es? — Das Hölzchen bey dem Schwefelstöckchen brennt heller und schneller; läßt sich aber nicht so leicht entzünden. Was ist das? Vermuthlich hat hier das Einsaugen des Oxygens in das Innere etwas Antheil, nehmlich, daß die Schwefelsäure zugleich Wärmestoff aufnimmt.

* * *

Wenn man Schwefel anbrennt, z. B. bey einem Schwefelhölzchen, so bricht die Flamme mit kleinen Explosionen aus,

gemeiniglich nach unten zu, vermuthlich weil von da die neue Luft zudringt. Es ist Entstehung von Vitriol-Säure. Die Erscheinung ist merkwürdig. Was mag das stoßweise Entstehen verursachen?

* * *

Hat man wohl durch den Schall Wärme hervorgebracht? oder durch Reiben an der Luft z. B. mit der Windbüchse?

* * *

Der Ausdruck, daß in der Kälte etwas Positives sey, ist wenigstens nicht von allen in dem Sinne genommen worden, als gäbe es eine Kälte, die keine Abwesenheit der Wärme wäre; sondern wohl so, daß die Winter-Kälte noch andere Ursachen habe, als den niedrigen Stand der Sonne, oder Wind aus solchen Gegenden, wo die Sonne gar nicht scheint; und dieser Meinung bin ich von ganzer

Seele zugethan. Das, was die Sonne bey der Wärme und Kälte thut, bloß als Licht, das sich mit dem Wärmestoff verbindet, ist allerdings etwas. Aber dieses ist ja nur Eine Art. Die Wärme entwickelt andere Stoffe, und diese wieder andere, und so fort, so daß am Ende eine Wirkung erfolgen kann, die sich zur ersten unmittelbaren Einwirkung der Sonne, wie das Auffliegen eines Pulvermagazins zu dem Fünkchen, das die erste Ursache war. Damit aber nun so eines das andere geben könne, müssen die nöthigen Stoffe vorhanden seyn; wie viel mag aber davon in der Erde liegen? So wie sogar im Sommer Hagel entsteht, so kann ja auch Kälte im Winter entstehen. Der tiefere Stand der Sonne rückt uns dem Proceß nur näher.

* * *

Man müßte nothwendig mehr Versuche anstellen, um auszumachen, was bey dem Reiben der Körper vorgeht. Ich meine den Mechanismus auszufinden, und in was für eine Art von Bewegung die Oberflächen fester Körper versetzt werden, wenn sie mit Berührung schnell in entgegengesetzter Richtung an einander vorüber gehen. Die Sache verdient in einem eigenen Absatz vorgenommen zu werden.

* * *

Ich habe schon einige Mahle Folgendes an einem Talglichte bemerkt: Zuweilen, wenn das Licht schlecht geputzt ist, ereignet es sich, daß ein einziges dünnes Fäserchen in der Flamme stehen bleibt, an welches sich oben einer der gewöhnlichen Lichtschwämme ansetzt, und viele Minuten lang aushält, ohne zu verbrennen. Einmahl war diese Faser so dünne, daß

ich sie schwerlich gesehen haben würde, wenn nicht das daran befestigte Kügelchen eine solche Unterstützung hätte vermuthen lassen. Die kleine Faser verbrannte nicht allein nicht, sondern wurde auch nicht dicker; aber das Rußkügelchen wuchs, wiewohl sehr langsam. Hier muß also das feine Körperchen entweder noch immer so viel Talg angezogen haben, daß dessen Verflüchtigung hinreichend war, die Faser selbst abzukühlen — (aus dieser Ursache brennt der Docht überhaupt selbst nicht), oder es befand sich an einem Ort, wo die reine Luft nicht hin kam, um es durch Zersetzung zu zerstören. Ersteres ist wohl die eigentliche Ursache. Es frappirt aber allemahl ein so feines Baumwollen-Fäserchen mitten in den Flammen eben so ungestört aushalten zu sehen, als einen Draht von Draht von Gold oder Platina.

* * *

Woher mögen die kleinen Explosionen rühren, die bey der Verbrennung der Stahlfeder die Funken nach der Seite werfen? Es ist gewiß, daß ein elastisches Fluidum dieses bewirkt. Sollte nicht eine explosive Luft erzeugt werden? oder da der Stahl Kohle enthält (?), eine fixe? Mit der explosiven Luft könnte die Sache am Ende gefährlich werden.

* * *

Wenn ich meine Hand in den Ofen bringe, um Holz hinein zu werfen, und wegen großer Hitze schnell wieder herausziehen muß: so empfinde ich, wenn ich heraus bin, einen zweyten Schmerz, der eben so stark, wo nicht gar stärker ist, als der erste, gleichsam wie ein Echo, oder Rückschlag — was ist das?

* * *

Auch einmahl kochendes Wasser mit kochend heißem Gemisch von Salpeter und Salmiacpulver zu mischen, um zu sehen, wie viel das Thermometer sinken wird.

* * *

Was wird aus dem bekannten Versuch, wenn man rauchenden Salpetergeist und Terpentinöhl sehr heiß zusammenmischt?

* * *

In eine kleine gläserne Aeolipile Terpentinspiritus, und in eine andere rauchenden Salpetergeist mit etwas Vitriolöhl gemischt zu füllen und auf Kohlen zu legen, um die Dämpfe gegen einander blasen zu lassen — was werden sie bey der Mischung geben? Flamme?

* * *

Einmahl Bley in reiner dephlogistisirter, auch in gemeiner Luft bloß stark zu

erhitzen — etwa durch ein Brennglas — aber nicht zu schmelzen, und die Luft nachher eudiometrisch oder sonst zu prüfen, was der Geruch etwa für einen Effect auf dieselbe könnte gehabt haben. Auch außer dem Eudiometer andere Probir-Mittel zu gebrauchen. Mit einem Worte, zu untersuchen, was das eigentlich ist, was bey den stark erwärmten Metallen eigentlich riecht, und ob z. B. Bley oder Zinn-Feilspäne lange einer beträchtlichen Hitze, die aber nicht im Stande ist sie zu schmelzen, ausgesetzt, etwas von ihrem Gewichte verlören.

* * *

Bey Entstehung der thierischen Wärme ist die Umwandlung der Flüssigkeiten in feste Materien allerdings sehr zu bedenken; sie kann häufiger und schneller vor sich gehen, als wir glauben. Denn aus

der Wieder=Ersetzung verlorner Theile läßt sich nicht auf die Wieder=Erneuerung der alten schließen. Denn weil da Bau und Alles schon vorhanden ist, so geht die Erneuerung sehr leicht von Statten. Der Mensch könnte eine de Lüc'sche Wolke seyn, so ist Wärme leicht zu erklären.

*　*　*

Es ist noch nicht ausgemacht, ob nicht Körper bey gleichen Graden der Wärme einen verschiedenen Wirkungskreis haben, Lambert hat nur gezeigt, so viel ich weiß, daß die Wärme abnimmt, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt. Dieses hat aber mit dieser Frage nichts zu thun. Die Frage ist hier, ob eine silberne und bleyerne Kugel von gleicher Masse und gleichem Durchmesser (die bleyerne müßte ein wenig hohl gemacht werden,) und gleich stark erhitzt,

die Wärme gleich weit verbreiten. Hier würden Capacitäten zum Vorschein kommen.

* * *

Ich muß ja meinen alten Gedanken durchsetzen, daß es ein Feuer gibt, das fast gänzlich frey durch die Körper hinströmt, mit großer Schnelligkeit, ohne anders zu wärmen, als wo es aufgehalten wird; und daß dieses Aufhalten durch die Erschütterung befördert wird, die das Reiben bewirkt. Es fliegt nehmlich eine Wärme frey umher, mit der Geschwindigkeit des Lichts; diese wird beym Reiben angehalten und wird sensibel. Eben dieses könnte bey der Elektricität Statt finden. Ueberhaupt verdiente das Anhalten des Flüchtigen vielleicht eine eigene Betrachtung.

* * *

Die Sonne wärmt, sagt man gewöhnlich; aber sie kühlt auch; und daß sich uns erwärmt, rührt bloß davon her, daß bey der Dazwischenkunft der Mittel, die bald diesen bald jenen Proceß befördern, der Ueberschuß auf der Seite der Erwärmung liegt. Licht erzeugt durch Verbindung Wärme, (es selbst ist gleichgültig); wo es wärmen, oder wo es kühlen soll, hängt bloß von der Dazwischenkunft anderer Dinge ab. Wenn unsere Welt erfrieren soll, so sind zwey Wege möglich, entweder die Sonne auszulöschen, das heißt verwandeln, oder den Bestandtheilen unserer Erde eine große Verwandtschaft mit der Wärme zu geben. Da, wo man jetzt unter der Linie verbrennt, würde man erfrieren, wenn es Vitriol-Aether thaute.

* * *

Am 3. Jan. (1789) da in meiner Stube das Reaum. Thermometer + 19 zeigte, stand das Barometer ebendaselbst auf 28″ 2,‴3 Paris. und im Saal, wo das Thermometer auf — 14 stand, war das Barometer 28″ 1,‴3. Also betrugen hier 33 Reaum. Grade einen Unterschied von 1,‴3 in der Höhe des Barometerstandes. Gleich darauf brachte ich das Barometer wieder in die warme Stube, und es stellte sich wieder her.

* * *

Am 9. Jan. (1789) da das Thermometer auf — 14 Reaum. stand, brachte ich meine Metalldrähte in die Kälte, behauchte sie im Freyen, trug sie alsdann bey zugemachter Kapsel in die warme Stube, wo ich sie noch einmahl behauchte, da sie denn alle einen kleinen Beschlag bekamen, so wie etwa der an reifen

Pflaumen, der die Politur ganz versteckte, und die Farbe etwas änderte. So brachte ich sie an das Fenster, wo das Thermometer auf +7 stand, hielt mein Schnupftuch vor Mund und Nase, und betrachtete sie in einer Entfernung von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß. Nach einiger Zeit sah ich zuerst die Politur beym Zinn, und zwar am entferntern Ende, also, wenn eine kleine Differenz von Temperatur da war, am kältern. Nun folgte sie überhaupt in der Ordnung: Zinn, Bley, Eisen, Silber, Kupfer, Gold. Allein ganz frey wurden sie in der Ordnung: Gold, Bley, Zinn, Silber, Eisen, Kupfer. Freylich ist das Stängchen Gold das kürzeste, nur $2\frac{1}{6}$ Pariser Zoll lang, und die übrigen, weil sie alle genau von gleichem Gewicht und Durchmesser ($1\frac{1}{2}$ Pariser Linie) sind, im umgekehrten Verhältniß ihrer spezifischen

Schweren länger; allein man sieht, die gänzliche Aufthauung geschah weder im Verhältniß ihrer Längen, noch ihrer specifischen Schweren, noch auch ihre Politur. Nachdem sie, hauptsächlich das Gold, Bley und Kupfer etwa ½ Zoll lang ihre Politur gegen das Fenster zu erhalten hatten, schmolz das Uebrige, und blieb in Tröpfchen sitzen, welches auch von einem stärkern Beschlag herrühren kann. Merkwürdig war die lange Dauer des Beschlags beym Kupfer.

* * *

Da auf Wärme so viel ankommt, so kann wohl nichts einer aufmerksameren Betrachtung würdig seyn, als die Frage, wodurch sie geleitet werde. Aus Mangel an gehöriger Leitung kann Zersetzung entstehen.

Vorzüglich wird es darauf ankommen, auszumachen, wovon die Grade des Leitungsvermögens abhangen.

* * *

Ja dem Gedanken recht nachzugehen, daß Feuer und Elektricität überall mit einander vereint sind, und auf dessen Bestätigung loszuarbeiten.

* * *

Sollte alle Wärme einerley seyn, und eine so geleitet werden, wie die andere? Sonnenwärme, wie die vom Kohlenfeuer?

* * *

Es könnte leicht seyn, daß, bey übrigens gleicher Temparatur, doch sehr vieles auf die Beschaffenheit des berührenden Körpers bey der Leitung der Wärme ankäme. Könnte nicht bey dem schlechten Leiter eine Reflexion der Wärme n a c h i n n e n vorgehen, wie bey dem Prisma mit dem Licht geschieht? So könnte auch das Er-

hitzen der Glasplatten daher rühren, daß die Wärme, von der Zinnfolie reflectirt, selbst im Glase bleibe.

* * *

Wäre es nicht möglich, daß die Lava erst zu glühen anfinge, wenn sie an die Luft kommt? Es kann eine erstaunliche Hitze entstehen ohne Gluth, und alle Schmelzung kann ohne Gluth vorgehen.

* * *

Sollte nicht alle innere Erhitzung bey chemischen Processen so entstehen können, daß sie in einen Zustand gerathen, worin das gehemmte Feuer frey wird? oder daß sie einen Theil des strahlenden Feuers in sich aufnehmen und in den Zustand der Hemmung versetzen? Es ist dieses freylich weiter nichts als eine anders gewandte Vorstellungsart von Capacität; man kann aber bey dieser schweren Sache

sich die Vorstellungsarten nicht genug erleichtern, um endlich zu einer völlig genugthuenden zu gelangen.

* * *

Es ließe sich vielleicht ein Fluidum denken, worin alle Wärme auf die Flüssigkeit ginge und nicht auf Erhöhung der Temperatur, und das wäre das Licht oder die elektrische Materie.

* * *

Könnte es nicht seyn, daß sich die Wärme zuweilen geschwinder, zuweilen langsamer ausbreitete? So viel ist gewiß, die Hitze eines so genannten schwedischen Ofens hat da, wo sie unerträglich ist, nicht das schneidende des eisernen Ofens. Mir ist dabey, sobald ich es bemerkte, so etwas wie Geschwindigkeit eingefallen. Es könnte aber auch daher rühren, daß die schwedischen Oefen die

Luft allmählich und gleichförmiger durchwärmen, so daß man dabey gleichsam wie in einem warmen Bade sitzt, und folglich einen geringen Ueberschuß von einer Seite nicht so sehr verspürt, als bey einem eisernen Ofen, wo man sehr ungleichförmig erwärmt werden kann. Dieser letztere Grund ist wohl der wahre.

* * *

Im Januarius 1788. bemerkte ich (Hr. Klindworth war mit dabey,) daß gekochtes Wasser, welches sehr warm in ein kleines Zuckerglas gegossen und mit ungekochtem kalten Wasser zugleich der Kälte ausgesetzt wurde, eher gefror als das letztere.

* * *

Hr. Dr. Gehler im Art. Eis sagt, Mairan habe die alte Meinung, daß gekochtes Wasser eher gefriere, als unge-

kochtes, falsch befunden. Vielleicht kann ich auch hier entscheiden. Ich habe es zuverlässig wahr befunden, allein man muß das Wasser noch heiß mit dem ungekochten aussetzen. Dieser Versuch muß ja wiederhohlt werden. – (Späterer Zusatz): Zu andern Zeiten wollte es mir nicht gelingen.

* * *

Daß die Lichtflamme hohl ist, wie man sehr leicht zeigen kann, rührt daher, weil die Dünste sich nur da entzünden können, wo sie Luft berühren. Es wäre also möglich ein Licht in einem Licht auszulöschen, wenn das letztere groß wäre und man das erstere geschwind durch die brennende Rinde zurückziehen könnte, ohne es wieder anzuzünden. Es ist ein artiger Versuch, daß, wenn man ein Spänchen Holz schnell ins Licht bringt, bis in die

Mitte, so brennt es am Ende nicht so geschwinde, als an der Stelle, die an der Gränze der Lichtflamme liegt. Der Versuch erfordert etwas Geschicklichkeit.

* * *

Vielleicht steht noch einmahl ein Priestley auf, der uns verschiedene Feuer-Arten kennen lehrt, so wie wir verschiedene Luftarten haben.

* * *

Sollte wohl die strahlende Wärme, da sie schon einige Eigenschaften des Lichts hat, auch vielleicht die Pupille verengern?

9.

Ueber das Licht.

Das "medium tenuere beati" ist so abgebraucht, daß man nun allmählich anfangen kann es wieder für brauchbar zu halten. Wie wäre es, wenn man am besten damit auskäme, beyde Theorien des Lichts, die Newtonische und die Eulerische, zu vereinigen?

Ueberhaupt ist das medium tenuere beati eine goldene Regel, schon deßwegen, weil die Meinungen der Parteyen immer ihren Grund haben, und nach der Eingeschränktheit unserer Kenntnisse jeder Respect verdient, und auch Recht haben kann.

* * *

Wir sehen Alles auf eine Ebene, auf eine Glasscheibe projicirt; das Bild selbst, wovon unsere Vorstellungen abhängen, ist auf eine Kugel gezeichnet, der Hinterwand des Auges.

* * *

Es ist ein großer Unterschied zwischen der entscheidenden Vertheidigung einer Hypothese, und dem Aufsummen von allen möglichen Arten von Erklärungen. Denn so lange ich noch von der Wahrheit entfernt bin und von gewissen nicht Alles noch erschöpfenden Sätzen ausgehe, sind mehrere Auflösungen möglich, und eben diese Möglichkeit ist ein directer Beweis, daß man noch von der Wahrheit entfernt ist. So lange man diese noch nicht erreicht hat, muß man alles Mögliche mit erkennen. Es ist eine Art von Unbe-

stimmtheit in den Aufgaben. So etwas ist mein Gedanke vom Licht, daß es nur unsere Erde leuchte, oder erst in dem Wirkungskreise derselben zu leuchten anfange. Obgleich der Gegenstand unsers Gesichts auf alle Körper fällt, so richtet sich doch Alles auch nach der Beschaffenheit des Körpers, auf den er fällt. Unsere Erde könnte ein Lichtkörper seyn, so wie er ein magnetischer und ein elektrischer ist.

* * *

Es kann, bey einem so verwickelten Streite, wie der über die Theorie des Lichts, wo Newton und Euler an der Spitze der Parteyen stehen, nicht mehr schlechtweg die Frage seyn, was ist hierin wahr? sondern, welche Erklärungsart ist die einfachste? Durch das Einfache geht der Eingang zur Wahrheit.

* * *

Das Licht nimmt im Sommer nicht so stark zu wie die Wärme. Wärme zu erwecken erfordert Zeit, und eben so nimmt sie langsam ab. Da wo Erleuchtung langsam entstände, könnte sie auch mit der Zeit wachsen. Es wäre möglich, daß Körper allmählich erleuchtet würden.

* * *

Wenn das Licht trotz seiner Geschwindigkeit noch eine Schwere hat, so würde doch so etwas wie Refraction am Horizonte erscheinen müssen, weil es von der Erde stark gezogen wird. Eigentlich wäre es Inflexion, durch die ganze Masse der Erde bewirkt.

* * *

Einmahl zu versuchen, in wie ferne die Phänomene des Doppelspaths durch Le Sage's Theorie erklärt werden können.

* * *

Die Erscheinung von den Lichtspießen, die Meister den Augenwimpern zuschrieb, und worüber Hr. Vieth in seinen mathematischen Abhandlungen geschrieben hat, verdienten immer noch eine neue Untersuchung. Hr. V. erklärt sie aus kleinen Runzeln auf der Crystall-Linse, welches der Rezensent dieser Schrift in der Neuen allg. D. Bibl. (3. Bd. S. 41.) mit Recht nicht wahrscheinlich findet. Die Versuche müßten unstreitig noch mehr variirt werden.

* * *

Es wird mir wahrscheinlich, daß, wo auch nur Licht hinkommt, da ist immer Reflexion, Inflexion, Refraction und Coloration beysammen; zumahl wenn man an die Vermiculos gedenkt, die man durch die großen Mikroskope sieht.

* * *

Die gefärbten Schatten verdienen gewiß die größte Aufmerksamkeit des Naturforschers. Die meisten denken zu leichtsinnig davon. Man glaubt die Sache schon ganz erklärt zu haben, und ich bin geneigt zu glauben, daß man sie noch nicht ganz erklärt hat; ja was noch mehr ist, es könnte seyn, daß der gegenwärtige Zustand der Optik oder unsere jetzige Kenntniß vom Licht gar nicht einmahl hinreichte sie zu erklären; daß also folglich eine gründliche Auseinandersetzung dieses schweren Problems ein wahrer Gewinn seyn würde. Ein Hauptbuch darin ist das kleine französische Werk, dessen Verfasser sich bloß mit H. F. T. bezeichnet, und das Hr. Dr. Gehler in seinem Wörterbuch Art. Schatten anführt. Er hat fast ganz Hrn. v. Göthe's Idee.

Ich glaube doch noch immer, daß vieles bey Auflösung des Problems von den gefärbten Schatten auf einer genaueren Erörterung dessen beruhet, was wir Weiß nennen. Weiß, sagt man, ist derjenige Körper, der alle Farben zurückwirft. Diese Definition setzt nicht allein stillschweigend voraus, daß alle Farben da seyn müssen, um sich reflectiren zu lassen, wo man etwas Weißes sieht, sondern daß auch alle diese Farben in der gehörigen Verhältniß sowohl der Quantität als Qualität nach da seyn müssen. Wo ist aber in der Welt dieses zu erwarten? als etwa beym reinsten Sonnenlicht auf dem höchsten Punkt des Erdbodens. Was ist also die Folge davon? Wir sehen selbst im Sonnenlicht nie einen weißen Körper, und noch weniger im Schatten oder bey bedecktem Himmel. Allein ob

wir gleich kein reines Weiß bemerken können, so wissen wir doch gar wohl, was wir unter Weiß verstehen. Denn wir corrigiren unsere Empfindungen immer durch Schlüsse. Dieses lernen wir so früh und es wird uns so zur Natur, daß wir endlich zu empfinden glauben, was eigentlich ein Schluß ist. Bey der Wäsche macht die Person, die sie trägt, die Art der Falten u. s. w., daß ich sie selbst an einem trüben Tage, oder in der Abend- oder Morgenröthe immer für sehr weiß halte, da sie es gewiß nicht ist. Es wird bloß geschlossen, und so mit allen Farben.

* * *

Die gefärbten Schatten könnten neue Elemente der Meteorologie werden, zumahl die beym Auf- und Untergehen der Sonne.

* * *

Bey den bunten Schatten muß man auch dieses bedenken, daß es noch gar nicht ausgemacht ist, ob die Farben des Lichts in verschiedenen Entfernungen von den leuchtenden Körpern einerley sind. Das Licht nimmt ab, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt; aber ist die Farbe z. B. in der vierfachen Entfernung dieselbe, die in der einfachen Statt findet, nur matter? Aus Begriffen wird sich nichts für die Verschiedenheit angeben lassen. Und wie soll man sich überzeugen, ob es wahr oder falsch ist? Ein Instrument Farben zu erkennen gibt es nicht. So viel ist gewiß, je weiter ich das weiße Blatt vom Licht weghalte, desto mehr herrschen die Reflexe von den benachbarten Gegenständen über die Farbe des Lichts.

* * *

Wenn Göthe und der französische Verfasser über die Schatten Recht hätten, so könnte der blaue Himmel bloß der durch das Tageslicht erleuchtete Schatten seyn, den das Licht der andern Gegenstände im Auge wirft.

* * *

Da man nun gezeigt hat, daß der Bau des Auges nicht auf Achromatismus zielt, so entsteht die Frage: ist nicht vielleicht ein anderer Zweck dadurch erreicht worden? Aber, läßt sich nun fragen, an was für Augen hat man die Krümmungen gemessen, an todten oder lebendigen? An lebendigen gewiß nicht. Und gesetzt auch, es gehe mit dem Tode keine Veränderung vor, so ist doch immer die Frage: ist auch das Auge vollkommen gewesen? Denn unsere verkehrte Le-

bensart verändert Manches; man müßte Thiere gebrauchen. Bey diesen ist ja die Linse oft gar seltsam gestaltet. Ist es vielleicht auch für verschiedenen Druck der Luft eingerichtet?

* * *

Könnten nicht der humor vitreus und aqueus bloß Gefäße seyn, die zur Absonderung der Substanz der Crystall-Linse dienten, so wie etwa die Leber zur Absonderung der Galle? da sie doch nun einmahl nicht achromatisch seyn sollen. Aber wie verhält es sich mit andern Augen z. B. des Igels, von denen Götze sagt, sie haben bloß eine Linse?

* * *

Es verhält sich mit der weißen Farbe bey meiner Schattenlehre wie mit den Parallel-Linien: wenn wir auch Parallel-Linien zeichnen, so sehen wir sie nicht

parallel, wenn sie nicht auf einer Kugelfläche gezeichnet sind, in deren Mittelpunkt sich das Auge befindet.

* * *

Hat das Phänomen von den blauen und gelben Schatten nicht vielleicht Verwandtschaft mit dem Geschmackswesen in den Galvanischen Versüchen mit der Zunge? Man schmeckt erst das eine, wenn das andere da ist. Ich glaube, daß diese Bemerkung Aufmerksamkeit verdient.

* * *

In ebenen Gegenden oder an der See, wo der östliche oder westliche Horizont durch die See begränzt wird, müßte man auf die auf- oder untergehende Sonne achten, man würde sie vermuthlich auch zu Zeiten doppelt sehen.

* * *

Sollte es nicht Luftarten geben, die verdoppeln, durch Refraction?

* * *

Die Sehnerven sind doch beständig beschäftigt. Wenn ich in der dunkelsten Nacht im Bette liege, und noch überdieß die Augen schließe, so sehe ich doch immer kein volles Schwarz, sondern immer etwas mit grau melirt.

* * *

Da es ausgemacht ist, daß das Licht noch mehr Nutzen hat, als dem Auge zu leuchten, und folglich auch aus anderer Absicht zuweilen dem organischen Körper nützen kann: so ist doch noch eine Frage, ob Alles, was wir an den Insecten für Augen halten, es wirklich sind. De la Hire zweifelte einmahl daran. Einige Schmetterlinge haben sogar Haare auf diesen Augen. (Reaum. Hist. des Insectes.)

* * *

Sollte wohl das Auge nur allein zum Sehen taugen? oder nicht auch ein Verdauungs Werkzeug für das Licht seyn? Ich kann mir auch gar nicht vorstellen, daß das Ohr nur allein zum Hören, und die Nase zum Riechen dienen sollte. Was für eine Menge von sanften Erschütterungen entgeht dem Tauben! Sollte auch z. B. die Erquickung, die uns der Anblick der aufgehenden Sonne gewährt, ganz allein moralisch seyn? Richter in seiner Abhandlung de insolatione veterum sagt wenigstens dünkt mich: man solle, um die Augen zu stärken, zuweilen in die Sonne sehen.

* * *

Der Vorschlag, den Segner zu zu Archimedeischen Brennspiegeln thut, ließe sich vielleicht beym Katzenauge nützen,

nehmlich des Nachts immer dahin zu leuchten, wo man hin sieht; gleichsam eine leuchtende Chorioidea vorzustellen. Sollte nehmlich nicht ein Tubus möglich seyn, der mit einem Erleuchtungs-Apparat verbunden, immer gerade dahin leuchtete, wo man hin sähe?

* * *

Da, wie ich schon öfters angemerkt habe, Alles in Allem ist: so fragt sich, ob nicht die ungewöhnliche Brechung des Doppelspaths sich überall, nur versteckt, findet; und man also den einfachen Strahl nicht mehr einen verbundenen doppelten, als den doppelten einen gespaltenen einfachen nennen müsse.

* * *

Es ist doch eine äußerst sonderbare Sache, daß es so viele Personen gegeben hat, die die Farben nicht unterscheiden

konnten. Ein merkwürdiges Beyspiel davon steht in den Leipziger Sammlungen I. Bd. S. 637. Das sind wahre achromatische Augen. An der Linse und den Feuchtigkeiten kann es nicht gelegen haben, sondern in der Netzhaut und weiter einwärts. Warum man die Augen und das Gehirn dieser Menschen nicht untersucht? Solche Personen und ähnliche sind Geschenke, die die Natur dem Physiologen macht, und die er nicht annimmt. Ich glaube gewiß, die Verwandten eines solchen Menschen würden sich oft billiger finden lassen, als man glaubt. Der Staat müßte kleine Summen Geld dazu aussetzen.

* * *

Wenn die Erleuchtung eine Folge eines Zittern wäre, sollte nicht irgend in der Natur ein Fall anzutreffen seyn, daß ein

Körper, der erleuchtet würde, heller leuchtete, je länger er erleuchtet würde?

* * *

Baco (Nov. Org. Lib. II. aph. XXXVI.) wirft die Frage auf, ob die Flamme das Licht reflectire. Dieses ist wirklich ein schöner Gedanke, der weitere Untersuchung verdient. Wie würde sich die Flamme im Focus des Brennglases verhalten? Im Lichtkegel des Sonnen-Mikroskops könnten vielleicht einige Versuche hierüber angestellt werden.

* * *

Es ist doch merkwürdig, daß der Doppelspath nicht doppelt reflectirt. Sollte wohl ein Körper möglich seyn, der auf derselben Fläche eine doppelte Reflexion verursachte?

* * *

Eine seltsame Idee ist wohl Folgendes: Wenn die Sonne ein negativer Lichtkörper wäre, so könnte ihr eben so gut etwas aus den Planeten zuströmen, und das könnte die Lichtmaterie seyn. Hat man wohl schon daran gedacht, daß der Sonne etwas von uns zuströmen könnte?

* * *

Wir werden nicht eher deutliche Begriffe von Licht und Feuer erhalten, als bis man alle merkwürdigen physikalischen Versuche aller Kapitel im Dunkeln durchmacht.

* * *

Vielleicht ist gar die Empfindung des Sehens bloß eine Zersetzung des Lichts oder eine Verbindung verschiedener Stoffe unsers Körpers mit diesem einfachen Körper.

* * *

Hr. de Lüc redet in seiner Meteorologie von hellen Nächten, die sich kaum erklären lassen, wenn man nicht Entwickelung der Lichtmaterie annimmt. Könnte nicht das Leuchten der See eine ähnliche Entwickelung seyn?

* * *

Wenn ein Gegenstand, wie z. B. der Mond am Horizonte, durch einen Fehlschluß vergrößert wird, werden auch die einzelnen Theile deutlicher? So daß ich etwa einen Sonnenflecken, den ich bey höherer Sonne nicht würde haben sehen können, alsdann erkennen könnte; oder im Monde am Horizonte Dinge sehen, die es unmöglich wäre im Meridian zu unterscheiden?

* * *

Daß man Alles grünlich sieht, wenn man lange durch ein rothes Glas gesehen,

und umgekehrt, röthlich, wenn man lange durch ein grünes gesehen hat, ist ein merkwürdiger Umstand. Es scheint sehr für Eulern zu streiten.

* * *

Wenn man den vollgestirnten Himmel lange ansieht, ohne die Augenlieder auch nur einen Augenblick zu schließen, so sieht man endlich gar keine Sterne mehr. Der Versuch ist schwer, weil es etwas schmerzend ist. Sobald man aber nur ein einziges Mahl wieder blinzt und das Auge anfeuchtet, so sind sie alle wieder da. Woher rührt das? Von der Trockenheit der äußern Haut? oder gehen sonst wegen des entstehenden Reitzes Veränderungen vor.

* * *

Dem Gregorianischen Teleskope ließe sich ebenfalls eine Einrichtung geben, wobey der Spiegel nicht durchlöchert würde,

wenn man den kleinen Spiegel inclinirte. Dieß ginge zumahl bey großen Teleskopen an, und vielleicht würden die Stative dadurch bequemer.

* * *

Zu Margate in Kent habe ich die See unter der untergehenden Sonne immer erhöht gesehen

war dieß vielleicht Irradiation? Was würde das Resultat seyn, wenn man mit einer Mikrometer-Schraube einen weißen Zirkel auf schwarzem Grunde, und einen schwarzen auf weißem mäße? Der Effect würde verdoppelt werden?

* * *

*) Ich habe mein altes Verfahren die blinde Stelle im Auge auszumachen, sehr verbessert, nehmlich ein sehr beque-

*) Aus einem Briefe an Herrn Hofrath Sömmerring.

mes Mittel gefunden den Versuch mit beyden Augen zugleich anzustellen. Ich zeichne zwey kleine schwarze Kreise a und b von anderthalb bis zwey Linien im Durchmesser und in einer Entfernung von 6 bis 7 Zoll von einander auf ein Blatt weisses Papier, und in die Mitte zwischen beyden mache ich einen kleinen Punkt c, allenfalls einen bloßen Stich mit einer Nadel. Hierauf halte ich das Blatt, etwa 6 bis 7 Zoll weit vom Auge, gerade vor mich, und beyde Augen offen, und sehe mit beyden auf c. Damit aber der Punkt a (auf der linken Seite) nicht in das rechte, und der Punkt b (auf der rechten Seite) nicht in das linke Auge falle: so halte ich irgend etwas, am bequemsten die convexe Seite der Schale eines Eßlöffels hart an die Spitze der Nase; alsdann verschwinden mir beyde Punkte, und ich sehe

das ganze Blatt weiß, welches sich vortrefflich ausnimmt. Trifft man es nicht gleich, so darf man nur das Blatt entweder dem Auge etwas näher bringen, oder mehr davon entfernen, quantum sufficit. Nur muß der Löffel oder was es sonst ist, so gehalten werden, daß man, wenn das linke Auge 'geschlossen ist, den Punkt a, und wenn das rechte Auge geschlossen ist, den Punkt b nicht sieht. Das Uebrige ist alsdann leicht. Wenigstens habe ich mehrern Personen die Sache so beygebracht, die sonst gar nichts ausrichten konnten. — — Ich habe mir hierin eine beträchtliche Fertigkeit erworben, die mir viel Vergnügen macht. Z. B. nehmen Sie des Abends einen großen Fixstern oder Planeten ins rechte Auge und halten das linke zu; alsdann führen Sie die Augenachse langsam links von

dem Stern in demselben Horizontal-Kreise (Almucantharath), so wird Ihnen der Stern an einer Stelle verschwinden, ob er gleich vor und nach dieser sichtbar ist. Ich habe es sogar mit dem Monde versucht, und einmahl mit der Sonne; diese leiden wenigstens eine merkliche Veränderung. Sonderbar ist es, daß die Stelle, wo der Punkt verschwindet, doch scheinbar die Farbe des Grundes hat, worauf er steht, und daß man keine Lücke sieht. Aber freylich was sollte die Lücke für eine Farbe haben? Man sieht gar nichts. Wer schwarz sieht, sieht wirklich etwas. Die Empfindung des Schwarzen ist Gefühl der Inactivität des Gesichts-Organs. Wenn ich mein Ohr gegen die Sonne halte, so sieht sie ihm nicht schwarz aus, sondern es sieht gar nichts von ihr.

10.

Ueber Elektricität.

Wäre es nicht beym Goldschmelzen durch Elektricität gut, erst einen schwachen Schlag durchgehen zu lassen, dann einen etwas stärkern, dann noch stärker u. s. w.? Es befestigt sich besser und man könnte nachher die obere Glasplatte wegnehmen, und vielleicht es auch auf Glas verkalken, welches ich noch nie gesehen habe; vielleicht geschähe es, wenn man darauf haucht. Vergl. Mrs. Fulhame's Versuche.

* * *

Man könnte auch den Draht, den man schmelzen will, mit Wachs über-

ziehen, wie bey dem Fränklin=Ingenhoußischen Versuche über die Leitung der Wärme.

* * *

Es wäre zu versuchen, ob sich der Phosphor nicht auch an ausströmenden Spitzen entzündet, wenn man einen Halb=Leiter dazwischen bringt, z. B keine metallene Spitze, sondern eine von trocknem Holz nimmt. Ich sollte fast denken. Der andere Theil dabey müßte aber vollkommen leiten.

* * *

Wenn man mit dem untern Teller meines Condensators einen sehr langen Draht verbände, sollte er da nicht vielleicht wirksamer werden?

* * *

Da nach Hrn. v. Humboldt's Versuchen das oleum Tart. per deliqu. den

Nervenreitz so sehr erhöht, hingegen die Schwefelleber ihn so sehr schwächt: so müßte man Leydner Flaschen damit versuchen. Etwas große Arzneygläser mit Ol. Tart. füllen, und auch in solches stellen; und eben so mit Schwefelleber. Alsdann auch Schwefelleber auswendig und Ol. Tart. inwendig und umgekehrt.

* * *

Das Quecksilber im schwankenden Barometer reibt eigentlich die Röhre nicht, und doch erzeugt dieses Schwanken Elektricität. Eben so ist es mit der Elektricität, die durch Schmelzung idioelektrischer Körper hervorgebracht wird. Es ist auch ein Rollen, wie jenes. — (Diese beyden Phänomene mit einander zu vergleichen.)

* * *

Bey dem Galvanischen Schlag durch Anbringen und Abziehen der Metalle kann

genützt werden, was ich schon sonst angemerkt habe *), daß, wenn man die Hand in einen heißen Ofen steckt, die schmerzhafte Empfindung zur Zeit des Echo's ist, das sich erst zeigt, wenn man die Hand wieder aus dem Ofen heraus hat. Hier ist Hitze beym Anbringen und beym Abziehen.

* * *

Eine Verbesserung des Benetischen Elektrometers wäre vielleicht folgende: Ein einfaches Goldblättchen würde aufgehängt, und von der Seite eine verschiebbare Kugel angebracht, die dem Blättchen so nahe gebracht werden könnte, als möglich. Sie könnte so eingerichtet werden, daß sie sich luftdicht verschieben ließe. Ich glaube, daß man hiermit die klein-

*) Vergl. die Bemerk. unter der Aufschrift: Ueber Wärme und Feuer.

sten Grade der Elektricität messen könnte. Ein solches Elektrometer hätte folgende Vorzüge vor dem gewöhnlichen: 1) es hat nur ein Goldblättchen, und daher findet das verdrießliche Zusammenkleben nicht Statt. 2) könnte der Winkel sehr genau genommen werden. Man brauchte auch die Kugel jedesmahl nur soweit hineinzudrücken, bis das Blättchen aus der Vertikalfläche wiche; und wenn der Draht, an dem die Kugel sitzt, abgetheilt wäre, so könnte man die Distanzen sehr genau nehmen. Die Kugel könnte im Feuer vergoldet werden und dadurch eine große Glätte erhalten. Das Gefäß könnte eine vierseitige geschliffene Flasche seyn, deren eine Seite durchbohrt würde. 3) die Abweichung des Blättchens von der Vertikalfläche könnte sogar durch eine Loupe oder sonst eine der Diopteren ähnliche

Vorrichtung beobachtet werden. — Der Boden könnte angeküttet werden. Dieses hätte den Vortheil, daß man, wenn das Goldblättchen schon darin wäre, die Luft mit glühendem Kalk austrocknete und so auf immer verschlösse. (Aber würde nicht der Kütt wieder Feuchtigkeit geben?)

* * *

Ueberhaupt wäre es gut, mehr elektrische Versuche unter dem Mikroskop zu machen z. B. den Schlag durch eine gespannte Claviersaite gehen zu lassen, die unter dem Mikroskop weggeht; durch einen Tropfen mit Infusionsthierchen; durch Goldblättchen u. s. w.

* * *

Ein guter Elektrophor-Teller auf einen geriebenen Kuchen + oder — gelegt, ist ein vortreffliches Mittel einen Conductor von einer gewissen Art Elektricität lange

in demselben Zustand zu erhalten zu allerley Gebrauch, wenn er nehmlich nicht berührt wird.

* * *

Ich glaube, wir werden nicht eher in der Kenntniß der Elektricität weiter kommen, bis jemand einen ganz neuen Weg entdeckt sie zu erwecken. Vielleicht geschieht es auf einem chemischen durch Zersetzung von Luftarten.

* * *

Unser gewöhnlicher Weg Feuer zu erwecken ist das Reiben, alsdann geht es von selbst. Wir bringen auch durch Reiben Elektricität hervor, aber sie verliert sich wieder und muß immer durch Reiben erneuert werden. Ferner bringen wir Feuer hervor durch chemische Operationen, und zwar Flamme in einem Augenblick. Sollte es nicht möglich seyn,

dereinst Elektricität auf eine solche Weise zu erhalten? Freylich der Unterschied ist der, daß Feuer immer in der Luft erweckt wird, die sich zersetzt. Es müßte derjenige Körper gefunden werden, der die größte Capacität für die Elektricität hat, und den müßte man zu zersetzen suchen.

* * *

Wenn es wahr ist, daß die elektrische Materie durch die ganze Erde verbreitet ist, so wäre eine der größten Endeckungen diese: auszumachen, ob es auch verschiedene Capacitäten dafür gibt. Wie findet man das? Wilke muthmaßete so etwas von dem Musiv-Gold. Volta redet auch von Capacitäten für die Elektricität bey seinen Verdampfungen. Es ist aber Alles das nicht viel, eigentlich gar nichts werth. Die Lehre von der Elektricität ist jetzt da, wo man gewöhnlich passirt, so abgetreten

sind abgesucht, daß an der Heerstraße nichts mehr zu gewinnen ist; man muß querfeldein marschiren, und über die Gräben setzen. Diese Methode, die man wohl die unmethodische nennen könnte, ist überhaupt nebenher sehr zu empfehlen.

* * *

Vielleicht ist unser Elektrisiren gerade die Operation, durch die wir die Elektricität außer aller Wirksamkeit in den Körpern setzen.

* * *

So lange man noch nicht elektrische Mühlen anlegt, wodurch man ganze Laboratorien Jahre lang, mit Allem was darinnen ist, elektrisiren kann, wird man in dieser Lehre noch lange zurück bleiben.

* * *

Zum Einsaugen Bleystift-Spitzen zu gebrauchen. Ueberhaupt den Graphit bey allen Gelegenheiten zu nützen.

* * *

Der Gedanke verdient gewiß geprüft zu werden, ob die magnetische Materie die Elektricität überhaupt leite.

* * *

Da es unstreitig beym Vesuv blitzt, wenn er speyt, könnte das nicht aus der erkaltenden geschmolzenen Materie entstehen? Wäre nicht Luft auf die Art elektrisch zu machen, wenn man geschmolzene Sachen darin erkalten ließe? Auf die Donnerwetter anzuwenden.

* * *

Ist etwa die Luft so elektrisch, wie die See salzig ist?

* * *

Sollte die sehr verstärkte magnetische Materie nicht leiten? oder eine eiserne Spitze elektrisirt gegen einen Magneten gehalten längere Büschel schießen?

* * *

Sollte man wohl, wenn man stark elektrisirt in ein unisolirtes zinnernes Gefäß pißte, etwas in der Harnröhre fühlen? Brächte man den Nachttopf mit der äußern Seite einer Flasche, sich selbst mit der innern in Verbindung; und machte durch den Urinstrahl den Erschütterungskreis vollständig, so müßte freylich etwas entstehen, das aber nicht sehr angenehm seyn möchte.

* * *

Auch den Schlag durch Saiten gehen zu lassen, Darmsaiten sowohl als metallene, und den Ton zu versuchen. Das Tetrachord ist dazu besonders dienlich, weil man die unafficirte Saite sogleich gegen die andern probiren kann. Auch zu versuchen den Schlag in dem Augenblick durchgehen zu lassen, da die Saite tönt. —

Ueberhaupt T ö n e mehr zum Maß zu gebrauchen.

* * *

An einem großen Teleskop, wie das Herschelsche, den Spiegel zu elektrisiren und zu sehen, ob sich eine Veränderung des Bildes zeigt.

* * *

Ist es wirklich s o g a n z einerley, ob eine Leydner Flasche mit einem negativ ladenden Körper, als Schwefel, Harz, geladen wird, oder ob sie gleich hoch mit einer Glasmaschine negativ geladen wird? Es muß Alles untersucht werden.

II.

Ueber Magnetismus.

Es wäre möglich, daß der Magnetismus allen Steinen in gewissem Betracht zukäme, und die magnetische Erde die Summe von allen wäre, so wie die Schwere. Um dieses auszufinden müßte man große Stücke von verschiedenen Steinarten belegen. Man könnte die Steine zu Kugeln formen und so belegen; auf die Art könnte man die Belegung verschieben und die beste Verbindung suchen. — Specifischer Magnetismus.

* * *

Um in der Lehre vom Magnetismus weiter zu kommen, müßte man Magnete

machen, die sich zu gewöhnlichen verhielten, wie Herschel's großes Teleskop zu meinem Taschen-Perspectiv.

* * *

Man könnte Knight's magnetische Magazine vielleicht im kleinen nachahmen, wenn man sehr dünne Stahlblättchen einzeln stark magnetisirte, diese verbände, und mehrere solcher Büschel auch nach der Länge zusammensetzte.

* * *

Vielleicht ließen sich aus dem Serpentin von der Baste im Harzeburger Forst, da er sich so gut schiefert, Magnete machen, wenn man Täfelchen daraus schnitte, jedes einzeln bestriche, auf einander legte und armirte. Sollte man nicht vorsetzlich mit Eisenkalk gefärbte Gläser zu Magneten machen können? Alles käme dabey auf einen starken Mag-

net an, mit dem diese Dinge zu Magneten gemacht werden.

* * *

Sollte bey den Muscheln und der aus ihnen verfertigten Kalkerde, die vom Magnete gezogen werden, nicht die Phosphorsäure eine Rolle spielen, da die reine mineralische Kalkerde nicht gezogen wird? Was würde Phosphate de Fer thun?

* * *

Wird blaues Glas vom Magnet gezogen, weil es das Kobalt-Metall wird?

* * *

Da die Nadeln aus Kobalt so schwer zu verfertigen sind, sollte ein leichter Zusatz von einem andern Metalle, der es geschmeidiger machte, dem Magnetismus schaden?

* * *

Wenn auch die magnetische Kraft nicht mit dem Eisen ausschließlich verbunden seyn sollte, so scheint sie es doch mit einem Bestandtheil desselben zu seyn. Mir aber ist es wahrscheinlicher, daß alle Körper, die vom Magnet gezogen werden, Eisen enthalten. Denn die Natur kann Mittel haben das Eisen zu verbinden, die wir nicht kennen und die wir nicht zu heben wissen. Brugmann's braucht als ein Argument gegen Büffon, daß die Kalkerde nicht aus Seemuscheln entstanden sey, den Umstand, daß alle Kalkerde aus Seemuscheln vom Magnet gezogen wird, man mag sie behandeln wie man will; hingegen die reine mineralische Kalkerde nicht. Bernstein gab der Elektricität den Nahmen; der Turmalin hätte es eher verdient, weil er beyde Elektricitäten besitzt und sie ihm bey einer erhöhe-

ten Temperatur natürlich ist. Die magnetische Kraft hat man zuerst bey der bekannten magnetischen Eisenminer entdeckt; sie ist aber gewiß sehr allgemein. Bis jetzt hat man Ursache sie dem Eisen allein zu zuschreiben. Die Fähigkeit elektrisch zu werden hat man noch nicht in einer einzelnen Materie gesucht, ob es gleich möglich wäre. — Ich glaube, daß jeder Körper, der vom Magnet gezogen wird, auch ein Magnet werden kann; ja er kann nicht gezogen werden, wenn er nicht ein Magnet wird.

* * *

Vielleicht ließe sich die Brugmanns'sche Methode noch dadurch verbessern, daß man die zu untersuchenden Stückchen auf dem Magnet riebe — (das wäre besser, als mein Bestreichen, zumahl wenn die Stückchen sehr klein sind). Um dem Ein-

wurf zu begegnen, daß zumahl durch manche Körper etwas von dem magnetischen Stahl abgenommen worden seyn könnte, so dürfte man nur ein feines Stückchen Papier dazwischen legen.

* * *

Am 31. May 1797. habe ich Stückchen von dem Serpentinstein aus dem Harzeburger Forst nicht allein Polarität gegeben, sondern auch die gegebenen Pole wieder in die entgegengesetzten verwandelt.

* * *

Ein sehr empfindlicher eiserner Wagebalken würde, wenn man ihn fallen ließe, wegen des entstehenden Magnetismus nicht mehr horizontal stehen.

* * *

Die Attractabilität der Körper durch den Magnet ist eine Art von specifischem Gewicht.

* * *

Sind Nickel und Kobalt nicht als eisenhaltige Körper, sondern für sich selbst magnetisch, wie von einigen behauptet wird, so könnte dieses denn doch entweder auf eine Zusammensetzung des Eisens führen, (nehmlich, daß beyde einen gemeinschaftlichen Theil besäßen), oder es wäre wahr, was ich Hrn. v. Humboldt geschrieben habe, daß die magnetische Kraft eben so allgemein mittheilbar wäre, wie die elektrische, nur daß es uns an starken Maschinen dazu fehlt.

* * *

Wenn man den Stand der Magnetnadel auf der Erde aus einem Standort beobachten könnte, der etwa eine Meile über der Oberfläche der Erde erhaben wäre: so würde man die schönste Regularität in den Abweichungslinien ent-

decken. Wir sind der Sache zu nahe, wo die Wirkung oft durch Kleinigkeiten verwirrt wird.

* * *

Die Magnetnadeln zu überfirnissen oder auch vermittelst eines Firnisses zu übergülden. Wie wenn man sie stark vergoldete und hernach bestriche?

* * *

Man könnte eine Magnetnadel in einer Flüssigkeit schwebend erhalten, dadurch daß man sie durch eine hohle messingene Kugel gehen ließe, deren Schwerpunkt mit dem Schwerpunkt der Nadel zusammenfiele. Die Kugel müßte an einer Stelle eine kleine Oeffnung haben, so daß man sie, wie einen cartesianischen Teufel füllen und dadurch der Nadel die erforderliche Schwere geben könnte. Dann würde sich die Nadel von selbst nach ihrer

Declination und Inclination stellen. Ueberhaupt ließe sich die cartesianische Teufels-Bewegung noch zu allerley gebrauchen. Den Gedanken eine Röhre zu machen, die gleiche Schwere mit dem Wasser hätte, hatte auch Dr. Hook. S. Birch Vol. III. p. 134.

* * *

Wenn man Spiegel von eigentlichem Stahl verfertigte, sollten die wohl Veränderung in der Reflexion zeigen, wenn man sie einem Magneten nahe brächte?

* * *

Auf die beyden Pole eines hufförmigen Magneten zwey so viel als möglich gleiche Tropfen einer Solution des Eisenvitriols zu bringen und so sich krystallisiren zu lassen und mit der Loupe zu untersuchen, ob sich ein Unterschied in den Krystallen findet.

12.

Ueber astronomische Gegenstände.

Nach der Entdeckung so vieler Trabanten wäre es der Mühe werth zu suchen, ob nicht die Erde noch einen Mond habe. Dominicus Cassini sagte schon so etwas, und fand es wahrscheinlich wegen der großen Distanz zwischen der Erde und der Venus. Nach dem Kepplerischen Gesetz könnte er eine Umlaufszeit haben, die 312 Mahl größer wäre, als die des Mondes, also etwa von 42 Jahren. Man könnte ihn gesehen und für einen Kometen gehalten haben. Bailly Astron. moderne T. II. p. 449.

* * *

Es ist möglich, daß ein Körper einem andern Licht mittheilt, oder vielmehr in ihm erweckt, der selbst keines zeigt. So leuchten Stückchen von grünem Flußspath auf einer Feuerschaufel die zwar heiß, aber dunkel ist. Die Spitzen einer Hechel gegen einen stark geladenen, aber dunkeln, Conductor gebracht, leuchten. Das St. Elms-Feuer wird durch eine dunkle Wolke verursacht. Es wäre also möglich, daß ein dunkler Hauptplanet Licht in seinen Trabanten erweckte, oder daß um eine dunkle Sonne sich leuchtende Planeten bewegten.

In diesem Falle würden uns die Planeten Kreise um ein unsichtbares Wesen zu beschreiben scheinen, gerade so wie in dem altem Systeme die Planeten um die

Mittelpunkte ihrer Epicyklen. In den Mittelpunkt der Epicyklen setzten die Alten nichts. Wir nennen das unphysisch. Aber ist es begreiflicher, daß die Erde sich in einem Kreise bewegt, weil in dem Mittelpunkte desselben sich etwas Sichtbares aufhält, da doch durch den ganzen Raum, durch welchen der Zug ausgeübt wird, nichts sichtbar ist? Die Hauptsache ist immer unsichtbar. Was unser Auge bey diesem Umlauf gewahr wird, ist nicht das, was den Planeten hält.

Es ist überhaupt ein Beweis von der großen Eingeschränktheit unserer Sinnlichkeit, daß wir gerade die Hauptsachen nicht sehen. Beym Magnet sehen wir seine Farbe, und fühlen sein Gewicht, seine Undurchdringlichkeit, seine Härte; aber diese Eigenschaften sind es nicht —

weder einzeln noch zusammengenommen — vermöge welcher er das Eisen zieht. Denn alle diese Eigenschaften besitzen auch andere Körper.

* * *

Die Astronomie kann als Muster bey allen physikalischen Untersuchungen dienen. Sie gebiethet außerdem durch ihre Erhabenheit, die im Grunde doch bloß subjectivisch ist. Man bauet keine Palläste, und umsegelt die Welt nicht, um die Eigenschaften des Turmalins kennen zu lernen, der wohl vor Gott so viel gilt, als die Sonne. Es wird von unwissenden Menschen nichts mehr angestaunt, als die Fortschritte der Astronomie. Man ist aber darin so weit gekommen, weil es so leicht ist, und bey Bestimmung der Oerter auf hunderte von Meilen eben nichts ankommt, und weil die Gesetze so sehr simpel sind. Daß hierbey Rechnun-

gen nöthig sind, die nur die wenigsten Menschen erlernen können und erlernen, beweist nichts für die Schwierigkeit. Es ist nur ein Beweis, daß die Verbindungen von simpeln Gesetzen sehr verwickelte Erscheinungen gewähren können. Bey Dingen auf unserer Erde reichen alle jene Kenntnisse nicht zu. Man kann Durchgänge der Venus voraussagen, aber nicht die Witterung und ob heute in Petersburg die Sonne scheinen wird. Mit einem Wort, eine Sache, worin es der Mensch weit bringt, kann nicht sehr schwer seyn. Die Astronomie wird auch durch das allgemeine Interesse befördert, und durch die Natur der Gegenstände, die zu gleicher Zeit so weit umher beobachtet werden können, und daß man in einer Winternacht bey weiten den größten Theil des Himmels übersehen kann. — Jeder

Theil der Physik hat seinen sphärischen, seinen theorischen und seinen physischen Theil. Der sphärische Theil ist eine genaue Erzählung der Phänomene. Hierüber muß keine Uneinigkeit Statt finden; wo welche sich findet, kann sie leicht gehoben werden.

* * *

Es ist noch die Frage, ob man manchen Kometen sehen würde, wenn man mitten darin wäre. Denn wie dünne muß nicht eine Nebelwolke seyn, da sie trotz ihres ungeheuren Durchmessers doch nicht einmahl den kleinsten Fixstern unserm Auge verdeckt? Und doch verdeckt, bey sonst heiterm Himmel, selbst das, was man dicke Luft nennt, uns die Sterne erster Größe bey ihrem Auf- und Untergange. Und

was ist die Dicke einer solcher Luftschicht gegen den Durchmesser einer Nebelkugel, dergleichen öfters die kleinen Kometen sind? Es wäre also gar wohl möglich, daß unsere Erde einmahl durch einen durchpassirte, ohne daß wir im mindesten etwas davon gewahr würden.

13.

Ueber Gegenstände der physischen Geographie.

Es ist nicht zu läugnen, daß man bey Erklärung mancher geologischen Erscheinungen mit dem Feuer sehr gut auskommt. Selbst das Steinsalz könnte aus verdunsteten Seen herrühren. So auch die Basalte: es brauchten dazu nicht Vulkane selbst, sondern ihre Nachbarschaft könnte hinreichen, oder Entwickelung von Wärme, wie bey heißen Quellen. Auf diese particuläre Wärme-Entwickelungen wird bey der Bildung der Kruste zu wenig gedacht. Eine Salzbank zu machen erforderte

es doch weiter nichts, als eine heiße Salzwasser-Quelle.

* * *

Könnte man nicht annehmen, daß die ganze Atmosphäre einmahl mit den soliden Theilen der Erde vereint gewesen wäre? In dem Zustande mußte das Wasser sehr viel mehr Dinge haben auflösen können, als jetzt, da diese Dinge auf ewig von ihm getrennt sind. Die Luft liegt jetzt eben so über der Erde, wie der Porphyr auf dem Granit. Das Wasser ist auch getrennt.

* * *

So wie sich die See gesetzt hat, so haben sich auch mehrere Dinge gesetzt; so wie die getobt hat, so haben auch andere Fluida getobt. Das Gleichgewicht, das wir jetzt auf unserer Erde in so vielen Dingen bemerken, kann eben so bey allen diesen

gefehlt haben, als es allem Anschein nach beym Wasser gefehlt hat. Es wird mir immer wahrscheinlicher, daß es nicht bloß Abfließen des Wassers war, was unserer Erde die jetzige Form gegeben hat. Wasser folgt den Gesetzen der Schwere, wenn Höhlen einstürzen; andere Fluida folgen anderen Einstürzungen, chemischen Verbindungen u. s. w. Es kann ja auch Höhlen für andere Kräfte geben.

* * *

Die Vertiefungen auf unserer Erde sind mit Wasser angefüllt, daher haben wir keine solchen Vertiefungen, wie die auf dem Monde. Wenn der Mond eine See hätte, würde er vielleicht keine so hohen Berge haben; und die unsrigen würden höher erscheinen, wenn wir keine See hätten.

* * *

Alle die wider die Einwirkung des Feuers bey Formirung unserer Erdkruste geschrieben haben, disputiren meistens mehr gegen Brand, als gegen Feuer. Die Wirkung des Feuers kann aufs äußerste gehen, ohne diesen Brand. In unserm eigenen Körper ist das Feuer immer wirksam, ohne zu brennen.

* * *

So wie wir auf einer convexen Kugel von 1720 Meilen im Durchmesser wohnen, von deren Innern wir nichts wissen, so wohnen wir auch in einer concaven (der Atmosphäre), von der wir eben so wenig wissen. Wie in der erstern das Schwere unter uns liegt, so liegt in der letztern das Leichtere über uns.

* * *

Meine Gedanken von dem Dichterwerden der Erde verdienen durchgesetzt zu

werden: Alles wird dichter, Alles fällt zusammen, Häuser, Berge, Brücken; und was ist unser Boden anders als eine Brücke? Saturn ist vermuthlich eingestürzt; Jupiter wird einmahl einstürzen. Die Veränderungen auf der Erde werden jetzt seltener, je dichter sie wird. Wenn ich Dachziegeln auf der Erde finde, so schließe ich, daß sie in der Höhe waren. Alles bricht zusammen und ist im Zusammenbrechen begriffen.

* * *

Unter die Beobachtungen mit dem Verkleinerungsglase kann man auch die rechnen, die Hr. de Lüc von dem Gletscher Büet aus gemacht hat, die Rhone schien ihm nehmlich in Vergleichung mit den ungeheuren Eisgebirgen nur ein kleiner Bach, und die Schätzung, daß diese Eisberge die Rhone Jahrhunderte

durch unterhalten könnten, wurde dadurch erleichtert.

* * *

Wenn ein sehr negativ-elektrischer Weltkörper an einem positiven vorbey ginge: so könnte der Blitz, der daraus entstände, auf einmahl alle Berge darauf hervorbringen.

* * *

Wenn einmahl ein negativ-elektrischer Weltkörper unserer Erde, wenn sie positiv-elektrisch wäre, nahe käme: so könnte ein Blitz entstehen, der die Erde gänzlich umkehrte. Dieses könnte der Fall mit einem Cometen seyn.

* * *

Es wäre doch möglich, daß die Quellen noch einen andern Ursprung hätten, als den bloßen Regen. Die Berge könnten Luft zersetzen. Hr. Benzenberg

schien so etwas wegen der Quelle auf dem Brocken sehr ernstlich zu vermuthen, und Hr. B. ist ein sehr guter Beobachter. — Hr. Prof. Fischer im Artikel: Atmosphärisches Gas glaubt nun gar, die Luft im Wasser sey nicht als Luft, sondern als Wasser darin enthalten, und verschwinde in demselben durch Verwandlung und komme auch aus demselben durch Verwandlung hervor. Dieses ist nun freylich ein wenig stark gesagt, und läßt sich, wie mich dünkt, dadurch widerlegen, daß sich auch andere Luftarten mit dem Wasser vermischen, wohl zu merken auf ähnliche Weise und ohne ihre Natur zu verändern; am kräftigsten aber durch die Vermischung der Luft mit dem Quecksilber, die doch nicht geläugnet werden kann.

* * *

Könnte nicht das Abnehmen des Seewassers, das einige Schriftsteller vertheidigen, eine langsame Ebbe seyn, deren Gesetz wir nicht kennen — nach dem Mittelpunkt des Zuges aller Planeten?

* * *

Mein am 7ten April 1792. über das Grundeis gegebenes Gutachten läuft darauf hinaus, daß ein großes Uebergewicht von Seiten des *pro* sey; daß alle Beobachtungen *contra* sich gar wohl mit der Sache vertrügen, daß hingegen die Gegner bloß die Erfahrungen der Vertheidiger verdächtig zu machen suchten, und zwar bloß deßwegen, weil sie nicht begreifen könnten, wie Grundeis entstehen könne. Dieses sey ein seltsames Verfahren in Dingen, wo bloß die Erfahrung entscheiden müsse. Sonst hätte man noch weit mehr Grund die Existenz

des Hagels zu läugnen, dessen Entstehung noch gar nicht erklärt ist, dahingegen es sehr begreiflich ist, wie Grundeis entstehen könne. Ich würde also so lange an dieses Eis glauben, bis man bessere Gründe darwider beybrächte.

14.

Ueber meteorologische Gegenstände.

Wir werden wohl noch ein Paar Dutzend Luftarten erfinden müssen, um Blitz und Donner zu erklären.

* * *

Wenn man mit de Lüc annimmt, daß der Blitz aus irgend einer chemischen Entwickelung entstehe, so läßt sich sehr wohl begreifen, wie eine ungeheure Wolke doch nur an einem Ende blitzt und donnert. Wenn nehmlich an einer Stelle die Entwickelung vorgeht und nicht stark genug ist, daß die elektrische Materie sich in die Erde stürzte, so verbreitet sie

sich schlangenförmig in der Wolke, gerade auf eben die Art, wie man es auf der Blitzscheibe sieht; und dann kann es gar wohl kommen, daß die entferntern Theile der Wolke gar keine sichtbare Mittheilung erhalten.

* * *

Warum sehen die Regenwände, auf welche die Sonne scheint (beym Regenbogen) so schwarz, und die Wolken (woolsaks) so weiß aus? da doch vom Regentropfen auch Licht reflectirt wird. Die Sache ist nicht so ganz leicht, und könnte, näher betrachtet, zu Manchem führen. Vermuthlich sind die Wollsäcke auch Spiegel für die erleuchtete Gegend und den benachbarten heitern Himmel. Auch sind die Bläschen, da die Sonnenstrahlen schräge einfallen, vollkommenere Spiegel, als die Regenwand, und so wird der Schaum weiß.

Mir war es immer wahrscheinlich, daß in unserer Atmosphäre Schichten, wie im Mundo elementari entstehen können. Dieses könnte sehr vieles erklären, auch selbst bey Donnerwettern, bey Büsch's berühmter (optischen) Erfahrung und der sogenannten Hebung (looming). Es erklärt auch die sogenannten Schäfchen am Himmel leichter als irgend etwas. Für die Höhenmessungen mit dem Barometer möchte es freylich ein unüberwindliches Hinderniß seyn. Indessen könnte es auch wohl in geringern Höhen seltner seyn.

* * *

Wir müssen auch bey der Lehre vom Gewitter auf gut de Lückisch mit der Natur im Großen anfangen, und so gegen das Puppenzeug unserer Maschinen rückwärts arbeiten, wie man ehedem von dem Puppenzeug ausging und in die große Natur hinaus arbeitete. Keiner von beyden

Wegen darf verlassen werden. Bewegung findet vielleicht am Ende Statt, wenn nicht so etwas wie Lebenskraft in der Atmosphäre uns die Begegnung erschwert. Wenigstens wird sich alsdann jemand finden, der ein Wort erschafft, einen Vorhang, hinter welchem man die Vereinigung geschehen lassen kann, ohne daß ein Mensch erfährt, wie und auf was Weise. Mit unserm politischen Räsonnement geht es eben so: aus der Vervollkommnung einzelner Menschen, oder der Regierung einer Familie auf das ganze menschliche Geschlecht hinaus zu schließen, ist gerade so, wie von der Elektrisirmaschine auf das Gewitter. Wir müssen überall von beyden Enden anfangen. Die Physik der Atmosphäre ist Weltgeschichte; unsere Spiele mit der Elektrisirmaschine sind Privat-Haushaltungen.

* * *

Bey dem Blitz geschieht Alles in einem Augenblick; nur die nachherigen Beobachter, welche die Reise zu Fuß machen, bringen das Allmähliche und Discursive erst hinein.

* * *

Wenn man einen Durchmesser des Horizonts von Süd-Osten nach Nord-Westen zieht, so ist wohl gewiß, daß in unsern Gegenden die Gewitter alle aus Punkten derjenigen Hälfte des Horizonts anrücken, welche Süden und Westen in sich begreift. Ausnahmen mag es hier wohl geben, aber gewiß sind sie sehr selten. Ich glaube, daß diese Bemerkung Aufmerksamkeit verdient. Es ist fast wie Magnetismus. Freylich sind auch die Regen aus der entgegengesetzten Hälfte selten; doch habe ich mehrere Regen aus Norden

gesehen, aber nie in meinem Leben ein Gewitter aus Norden.

* * *

Ich glaube, daß man die Sternschnuppen viel zu sehr vernachlässigt hat. Es wäre möglich, daß dieses ein Naturproceß von eben so großer Wichtigkeit wäre, wo nicht als der Regen, doch wenigstens als der Thau. Zumahl wird dieses wahrscheinlich, wenn man sich der Lichtsprudel erinnert, die Schröter gesehen hat. Manche Lichterscheinungen, die man am Himmel gesehen hat, könnten Sternschnuppen-Producte seyn, so wie die Milchstraße ein Product von Fixsternen. Der praktische Astronom, der so häufig wacht, wenn andere schlafen, kann füglich noch auf andere Dinge aufpassen, vorzüglich auf alle Lichterscheinungen. Noch eine neue Zunft von wachenden Meteoro-

logen zu gründen, möchte wohl nicht leicht angehen, und diese wachenden Meteorologen würden sich sehr bald an die Astronomen anschließen; ja selbst Astronomen werden.

* * *

Bey der Sternschnuppen-Geschichte kann nicht genug bedacht werden, daß, nach den Messungen von Hrn. Brandes und Benzenberg, Alles in einer Höhe vorgeht, wo vermuthlich das Quecksilber ein fester Körper seyn würde, wo also unsere warme Thal-Chemie gar nicht mehr anwendbar seyn möchte. Ich habe schon mehr als einmahl gesagt, und es ist ein Favorit-Gedanke von mir, daß sich die Chemie nach den Distanzen der Laboratorien von Mittelpunkt der Erde richten müsse. — Könnten wir Kälte anmachen, so wie wir Feuer anmachen,

so würde Manches anders ausfallen. Auch eine Chemie im Vacuo, wenigstens so viel wie möglich, könnte etwas helfen.

* * *

Es käme viel darauf an, zu untersuchen, wie tief die niedrigsten Sternschnuppen entstehen. Unter 5 Meilen haben Hr. Brandes und Benzenberg keine gesehen, das wäre so etwas wie Schneelinie — Sie können vielleicht ohne Kälte nicht entstehen.

* * *

Bey dem Hagel könnte die schwere schwarze Wolke auch von der obern Erkältung herrühren, wodurch mehr Dünste niedergeschlagen werden.

* * *

Es ist doch offenbar ein Gebrechen aller unserer meteorologischen Beobachtungen, daß sie des Nachts fehlen; und

was kann denn doch fürwahr wichtiger seyn, als zu wissen, was die Abwesenheit der Sonne und des Tageslichts für eine Wirkung äußert! Wie viele Beobachtungen von Barometer- und Thermometer-Ständen von XII. bis III. Uhr des Nachts mögen wir wohl haben? und eben so von den Durchgängen des Mondes durch den untern Theil des Meridians?

* * *

Könnte nicht die Kälte beym Aufgang der Sonne zum Theil so erklärt werden, wie mein Hagel, durch den Luft-Proceß, den die Sonne in Gang setzt?

* * *

In wie weit ist die Erfahrung gegründet, die in mehrern Gegenden Deutschlands fast sprüchwörtlich angeführt wird, daß die Gewitter, die aus Osten kommen, gewöhnlich schwerer sind, als an-

dere? In Göttingen habe ich nie eines erlebt, das gerade aus Osten gekommen wäre, aber einige aus Südosten, und die waren alle sehr schwer. In Darmstadt erinnere ich mich zweyer die ebenfalls schwer waren, diese kamen gerade aus Osten. Bestätigt sich dieses ferner, was mag die Ursache seyn?

* * *

Alle Veränderungen bey Gewittern können recht gut ihren Grund allein in der Erde haben: plötzliches Uebermaß oder plötzlicher Mangel an Elektricität in der Erde. Es ist dieses freylich wohl die Meinung aller Physiker, allein ihre Sprache darüber ist nicht immer die, die einen darauf leiten sollte. Man denkt immer bey einem Gewitter bloß die Wolke; die Wolke ist aber eigentlich nur das halbe Gewitter.

* * *

Der Nebel von 1783. sollte die Meteorologen aufmerksam gemacht haben, nicht alle Veränderung der Witterung im Luftkreise zu suchen, oder vom Himmel zu hohlen. Ich möchte wohl den Kugel-Ausschnitt sehen, dessen Basis Europa wäre, die Witterung hängt gewiß sehr von den chemischen Operationen ab, die in diesem Kugel-Sector vorgehen.

* * *

Sollte wohl die Luft, die uns umgibt, noch dieselbe seyn, die sie vor Alters war? oder sollte wohl das Seewasser dasselbe seyn? Oder ist die Erdkugel nur da, um diese Reservoirs wieder zu füllen, die beständig verbraucht werden, und aus denen immer etwas gebunden wird, das nicht wieder zurückkehrt? Es ist klar, daß unser Meer

und unsere Luft nur der Schaum von der Suppe sind, die inwendig gekocht wird; und wenn in der Erde Luft entwickelt wird, so steigt sie gewiß immer aufwärts, bleibt hängen, wird wieder gebunden, oder kommt am Ende herauf. Luftblasen können vielleicht Jahre lang hängen, bis sie durch eine Erschütterung oder Erwärmung wieder etwas heraufrücken. Daher rühren vermuthlich die atmosphärischen Erscheinungen, die man bey dem Erdbeben bemerkt. Auch kann der Mondsstand etwas dazu beytragen.

* * *

Die meteorologischen Beobachtungen müßten nothwendig noch mit denen von der Durchsichtigkeit der Luft vermehrt werden. Macquer fand öfters beym Trudainischen Brennglase, daß die geschmolzenen Materien wieder fest wurden,

ohne eine merkliche äußere Ursache; allein in einem Fernglase zeigten sich entfernte Gegenstände undeutlicher. Wenn man mehr auf diese Undurchsichtigkeit der Luft bey meteorologischen Beobachtungen achtete, so würde man daraus mehr schließen können, als aus allen andern vielleicht zusammengenommen, denn sie begreift mehr das Ganze in sich, da zumahl Thermometer und Hygrometer sehr durch kleine Localitäten verändert werden können.

* * *

Ueber die Winde wundere ich mich nicht, aber über die Windstillen.

* * *

Daß der Ostwind Trockenheit und Kälte zugleich bringt, ist merkwürdig; eben so der Südwind Wärme und Wasser. Man hat es freylich erklärt; denn was ist in der Welt nicht erklärt? Aber es sieht

größten Theils nur so aus. Es sind gemachte Fenster. Könnte nicht die Wärme die Ursache des Südwindes seyn? Die Kälte könnte von der Verwandlung der Dämpfe in Luft herrühren. Der kälteste Wind ist bey uns nicht der Nord-, sondern der Nordost-Wind, der also fast mit der Richtung der Magnetnadel einen rechten Winkel macht; und der entgegengesetzte ist der, der immer Feuchtigkeit bringt. Es mag noch manches Polarisch seyn in der Natur.

* * *

Daß sich Nordlicht und Magnet so nahe an den Polen der Erde halten, könnte doch wohl von der Sonne herkommen, die, als die Erde noch weich war, manche Materien so disponiren konnte, wie Licht und Wärme. So wie also Dunkelheit und Kälte nach den Polen getrieben wer-

den, so können auch andere Dinge nach den Polen getrieben worden seyn, die sich bey der Verhärtung nicht wieder zurückziehen konnten. Das ewige Eis und der ewige Schnee ziehen sich ja schon nach den Polen; könnten sich nicht mehrere Dinge eben so dahin ziehen, die der Sonne weichen müssen?

* * *

Der von Hrn. Hellwag im neuen deutschen Museum (4. St. 1790.) gegebenen sinnreichen Erklärung des vielfachen Regenbogens kann ich doch im Ganzen nicht beypflichten. Die regelmäßigen ringförmigen Wellen sind wohl nicht zu erwarten bey Körpern, die so sehr vom Winde getrieben werden, und sich um ihre Achse drehen. Ich sehe auch nicht ein, wie solche Wellen sich nicht sollten auf den ganzen Tropfen erstrecken, da man

bey dem geringsten Blasen auf einen Tropfen nicht sowohl Wellen mit dem Vergrößerungsglase bemerkt, als Biegungen und Schwankungen des Ganzen. Man kann dieses sehr schön sehen, wenn man einen Tropfen sehr blasse Tusche mit dem Vergrößerungsglase betrachtet. Mir ist folgende Erklärung wahrscheinlicher. Die Wolken bestehen aus Bläschen, aber nicht der Regen, der aus Tropfen besteht; die Wolken sind nie lange dieselben; die Bläschen zerspringen und formiren Tropfen, und es entstehen neue Bläschen theils aus den wieder aufgelösten Tropfen, theils aus der ersten Quelle der Dämpfe in der Luft, oder nach einem unbekannten Proceß aus der Luft selbst. Wo nun zerspringende Bläschen in Tropfen übergehen, da ist es unmöglich, daß nicht das zerplatzende Häutchen, ehe es sich zum runden Tropfen

sammelt, vorläufig andere Figuren annehmen sollte, die nicht sphärisch sind; ja selbst zwey sphärische Tröpfchen, die in Eins zusammenfließen, formiren kurz vorher einen sphäroidischen. Da nun dieses Zerplatzen der Bläschen jeden Augenblick unzählige Mahl unter physisch gleichen Umständen wiederhohlt wird, so sieht man leicht, daß solche Erscheinungen möglich sind. Daß der Hauptregenbogen sich so verhält, wie es die Theorie voraussetzt, beweist nicht sowohl, daß unter den unzähligen Tropfen die bey weiten größere Anzahl sphärisch sey, sondern nur, daß die Lage der Kugel gegen das Auge dem Auge gleichgültig ist; es sieht die Kugel immer rund, sie liege wie sie wolle, da hingegen der Sphäroid dem Auge in unzähligen Gestalten erscheinen kann. Folglich können nur verhältnißmäßig wenige

die Lage bekommen, die für jene Bogen die günstigste ist; die übrigen stellen nur so schwache Bogen vor, daß wir sie nicht sehen können. Eine Frage aber hierbey ist, ob solche Bogen kreisförmig seyn können? Allerdings; denn wenn eine Lage des Sphäroids der Erzeugung einer Farbe besonders günstig ist, so wird das Auge nur diese sehen. — Nun müßte noch untersucht werden, wie es sich mit den Farben in einem elliptischen Sphäroid verhält. Dieser Theil ist ganz mathematisch.

* * *

Sollten bey den noch nicht erklärten vielfältigen Regenbogen nicht Eiskügelchen mit im Spiel seyn?

* * *

Vielleicht findet noch einmahl jemand das Ferment, welches Luft in Wasser verwandelt, eine Kerze, die Wasser gibt,

so wie die gewöhnlichen Kerzen Licht und Feuer.

* * *

Die Lehre vom Hagel ist unstreitig eine von den schwersten in der ganzen Physik, und verdient ganz von unten untersucht zu werden.

* * *

Sollte nicht das Hygrometer in trockner Luft, zumahl auf Bergen, Feuchtigkeit zeigen, wenn man ihm eine der Elektricität der Luft entgegengesetzte Elektricität gäbe?

* * *

Es ist in der That nicht leicht, nach der gewöhnlichen Theorie von Dämpfen, das Verdunsten des Eises bey großer Kälte zu erklären. Soll es keine Auflösung des Eises in Luft seyn, so muß man annehmen, daß sich zu allen Zeiten der Grundstoff des Wassers mit dem Calorique

zu verbinden strebt, nicht mit dem, was wir gewöhnlich Wasser nennen. Ueber 32° Fahr. sind die Ausdünstungen wässerig, weil der Grundstoff des Wassers, sobald er sich uns zeigt, sich uns nicht anders zeigen kann, als unter der Gestalt, wo wir ihn Wasser nennen. Es wäre ein Wunder, wenn sich die Dämpfe in einer großen Kälte als Wasser zeigen sollten. Sollte sich das Wasser nicht in trockner Gestalt mit dem Feuerwesen verbinden können? so wie unzählige Körper, der Schwefel, der Zink, der Arsenik und andere mehr. Sollten daher die gefrornen Fensterscheiben nicht zuweilen eigentlich Flores glaciei (Eisblumen) seyn? Anschießen eines trocknen Dunstes? Warum sollte es nicht einen trockenen Wasserdunst geben können? Ein bloß gefrornes Wasser scheinen wenigstens nicht

alle Blümchen zu seyn, die sich an Fensterscheiben, und der Duft, der sich oft bey großer Kälte an Reiser und andere Körper ansetzt.

15.

Vermischte Bemerkungen.

Physikalische und mathematische Fragen und Bemerkungen vermischten Inhalts.

Ein Mittel sich ohne sonderlich großen Aufwand einen Anblick zu verschaffen, den schwerlich noch ein Mensch gehabt hat, wäre, einmahl eine Paste in Quecksilber abzugießen, das heißt, Quecksilber in der Form gefrieren zu lassen.

* * *

Fragen über Gegenstände aufzusetzen: Fragen über Nachtwächter — und ja jedes Kapitel der Physik mit Fragen über dasselbe zu beschließen.

* * *

Eine der größten und merkwürdigsten Erscheinungen in der Natur ist mir immer die große Veränderung in der Form z. B. den Crystallisationen, die durch die kleinste Veränderung in der Beymischung hervorgebracht wird. Nur ein Beyspiel anzuführen: welche mannigfaltige Crystallisationen hat nicht Hr. Hildebrandt im Quecksilber gefunden, und das bey den leichtesten Veränderungen! (Crell's chem. Ann. Bd. I. St. 10.).

* * *

Wir sind auf dem Wege zur Untersuchung der Natur in ein so tiefes Geleise hinein gerathen, daß wir immer andern nachfahren. Wir müssen suchen herauszukommen.

* * *

Die Salpeter-Naphtha riecht wie Borstorfer Apfel. Sollte wohl das, was

in den Borstorfer Aepfeln riecht, Salpeter-Naphtha seyn? Und sind nicht mehrere Gerüche dieser Art, und alle angenehmen Gerüche überhaupt Verbindungen von Weingeist mit Säuren?

* * *

Wäre es nicht ein Mittel gegen kalte Füße und Erkältung der Füße, sie in semen Lycopodii zu stecken? Vielleicht ließe sich da eine Einrichtung treffen, die Feuer-Stübchen und Wärmflaschen zu verdrängen.

* * *

Wir können ein Hirsenkorn ungeheuer vergrößern; aber eine Sekunde Zeit können wir zu keiner Minute und zu keiner Viertelstunde machen. Das wäre vortrefflich, wenn man das könnte! Allein man sucht mehr die Zeit zu verkleinern, so sollte man sagen, statt verkürzen.

* * *

Bey den Pflanzen=Blättern bemerken wir alle Farben, die man bey der Mischung der Salpetersäure mit Wasser bemerkt: gelb, grün, weiß, auch nähern sich einige mehr dem Blau.

* * *

Eine historiam inertiae s. vis inertiae zu scheiben, wäre wohl der Mühe werth.

* * *

Es ist sehr weise, daß die Fische stumm sind; denn da das Wasser den Schall so außerordentlich fortpflanzt, so würden sie ihr eigenes Wort nicht hören. Ich glaube, eines der größten Unglücke, das die Welt befallen könnte, wäre dieses, daß die Luft den Schall ungeschwächt zwanzig Meilen weit fortpflanzte.

* * *

Mehrere Aehnlichkeiten zwischen den Tages- und den Jahrszeiten aufzusuchen! Hat nicht jeder Tag seinen Aprill?

* * *

Nichts in der Welt kann schwerer seyn, als die Umstände bey Versuchen hinlänglich gleich zu machen, zumahl bey den elektrischen Versuchen mit Pflanzen. Das Schüttern der Maschine, die Ausdünstungen der Menschen ꝛc. Alles könnte etwas mit beytragen. Die Frage ist, ob nicht manche Sachen besser wüchsen, wenn man ihnen täglich etwas vorzeigte oder bliese, zumahl mit der Trompete und dem Waldhorn.

* * *

Ob die Musik die Pflanzen wachsen mache, oder ob es unter den Pflanzen welche gebe, die musikalisch sind?

* * *

Die breitblättrigsten, saftigsten Bäume und Früchte wachsen in den warmen Ländern, hingegen die trocknen, harzigen Nadelhölzer kommen in den kalten fort; gerade als wenn jene zum Schattenwerfen und Durstlöschen, diese zum Brennen da ständen.

* * *

Wenn man einen cylindrischen Körper, z. B. eine Stange Siegellack, nach der Dicke zwischen die Spitze des Daumens und des Zeigefingers nimmt, fest drückt, und dann so wie einen Wagebalken um die Achse führt, so wird man glauben, die Stange sey an der Stelle, wo man sie drückt, dünner als an andern.

* * *

Die Naturlehre ist, für mich wenigstens, eine Art von sinkingfond (Til-

gungs=Fond) für die Religion, wenn die vorwitzige Vernunft Schulden macht.

* * *

So wie es jetzt mit dem Phlogiston steht, mag es wohl mit den meisten Dingen in der Naturlehre stehen, selbst die Lehre von der Schwere nicht ausgenommen; aber das soll uns eben vorsichtig machen.

* * *

Ernstlich zu untersuchen, was die Ursache des Zurückgehens der Papierchen sey, in welchen man auf der Hand mit einer Bleystift=Spitze rührt. Vielleicht leidet dieß eine Anwendung im Großen.

* * *

Ein physikalischer Almanach oder Taschenbuch für Physiker könnte noch ein nützliches Buch werden. Der Calender enthielte bloß den Gregorianischen und

allenfalls noch den Julianischen, aber Alles kurz. Keine Nahmen der Heiligen — denn was sollen die Heiligen in der Physik? — sondern bloß die Zeichen ☉ ☽ ♂ mit den Hauptfesten und den Nahmen der Sonntage, ganz kurz und mit verständlichen Abbreviaturen. Hinter den Monathstagen könnten leicht 7 Columnen verzeichnet werden für 3 Barometer- und 3 Thermometer-Beobachtungen täglich, und die siebente für den Wind, der am längsten gedauert hat. Auf dem Blatte gegenüber könnte man die Witterung und andere physikalische Vorfälle einzeichnen, auch herrschende Krankheiten. Vielleicht fände sich auch da noch eine Columne für die Zeitgleichung. Nähme man zu jedem Monathe 4 Seiten (denn 3 Seiten zu nehmen wäre nicht gut, weil dann gleiche Dinge nicht in allen Monathen auf

ähnlich liegende Seiten fallen), so könnten noch eine Menge von Dingen angebracht werden: Mondwechsel, Tagesanbruch und dergleichen. Anstatt der großen Herren, die so wenig hierher gehören, als die Heiligen, würde nach alphabetischer Ordnung der Länder Geburt, Verdienst, Sterbejahr u. s. w. von großen verstorbenen Physikern in sehr bündiger Kürze angegeben, die Astronomen mit eingerechnet. An Ende gäbe man das genaueste Verzeichniß der Fuße, Thermometer-Scalen u. s. w. Die ausgearbeiten Artikel wären nun die Hauptsache. Erst alle die vorzüglichsten Erfindungen in der Physik. Hierbey könnten Kupferstiche kommen. Preise der nöthigsten Instrumente in Deutschland, England und Frankreich. Beschreibung eines physikalischen Apparats. — Leben von großen Physikern, zumahl den neuern.

* * *

Ich sehe doch wirklich nicht, warum man die Birn an die Birnprobe anbringt. Könnte es nicht eine bloße gut calibrirte Röhre seyn? Da würde die Länge selbst zur Bestimmung der Theile dienen; es käme äußerst wenig Fläche mit der innern Luft in Berührung, und der Apparat zum Auskochen könnte viel kleiner werden.

* * *

Da Hr. van Marum gefunden hat, daß Phosphor im Vacuo brennt, wenn man ihn in Baumwolle einwickelt, so wären wohl noch mehrere Versuche mit Baumwolle im Vacuo zu machen. Denn wenn gleich die Luft stark an der Baumwolle anhängt, so könnte sie sich dennoch vielleicht ausbreiten, und auf diese Weise einen gewissen Druck ausüben. Ich müßte das Quecksilber im kleinen Barometer mit

Baumwolle bedecken und sehen, ob man längere Zeit braucht, es unter der kleinen Glocke zum Fallen zu bringen, als ohne Baumwolle. Es ist mir nicht sehr wahrscheinlich.

* * *

Ich sehe nicht, was uns hindern könne die Luftpumpen-Stiefel von Glas zu machen; Grosset's Kanone war so groß und stark als Nairne's Cylinder.

* * *

Schon eine Maschine die wispern wispernd sprechen könnte, ohne eigentliche Töne, wäre viel werth; sie müßte, sollte man denken, leichter seyn, als eine mit Tönen sprechende.

* * *

Die verschiedenen Arten von Pulsen, ihrer Geschwindigkeit sowohl, als ihrer Härte nach, müßte sich durch eine Ma-

schine, durch schwingende Darmsaiten von verschiedener Dicke und Spannung deutlich machen lassen. So etwas ließe sich in Kollegien gebrauchen.

* * *

Aus was für Ursachen werden die Hechte von heißem Essig blau, die Krebse im Kochen roth, das grüne Wachstuch unter Wasser helle u. s. w.?

* * *

Sollten sich Gerüche wohl durch Hohlspiegel koncentriren lassen?

* * *

Würde ein Oehltropfen auf unsere Erdkugel fallen, wenn sie ganz aus Wasser bestände?

* * *

Was mag die eigentliche Ursache davon seyn, daß Flinten öfters zerspringen, wenn man den Pfropfen nicht aufsetzt,

wodurch man die Wirkung des Pulvers beym Schießen in Bergwerken verstärkt hat? Ist es, weil die Luft zwischen Pfropfen und Pulver durch die Hitze plötzlich ausgedehnt wird und so den Stoß verstärkt; oder daß sich die Luft etwas zusammen drückt, ehe der Pfropfen fortfliegt, wodurch das Pulver Zeit gewinnt sich ganz zu entzünden, und der Pfropfen die ganze Geschwindigkeit auf einmahl empfängt, folglich auch durch Trägheit mehr widersteht, so daß alle Seiten des Gewehrs den Stoß plötzlich empfangen?

* * *

Woher entsteht die Bewegung der Farben auf den Seifenblasen? vermuthlich durch Verdampfung.

* * *

Könnten nicht in den Hirnhöhlen durch Zersetzung der Dämpfe, die nothwendig

bisweilen Statt finden muß, allerley Ungemächlichkeiten entstehen: Gewitter, Regen, Thau? so etwas wäre wirklich möglich; sind ja Dämpfe auch die Ursache der Erdbeben.

* * *

Was mag der Schneelinie über der Oberfläche der Erde für eine Wärmelinie innerhalb der Erde entsprechen? und was für Linien dieser Art mag es sonst noch geben? Die elektrische? Die Nordschein-Gränze? u. s. w.

* * *

Ist wohl ein Unterschied in dem specifischen Gewichte des gegossenen und des geblasenen Glases von derselben Masse?

* * *

Wie hängt eine bekannte Erfahrung, daß Leute in der Dämmerung besser

sehen als am Tage, mit einer andern zusammen, daß manche Taube besser im Lärm hören?

* * *

Hat man Beyspiele von taubgebohrnen Thieren? Taubgebohrne Hunde möchten wohl schwerlich stumm seyn.

* * *

Hat man wohl je untersucht, warum die Nasen gesunder Hunde so kalt sind? Es könnte leicht die Absicht haben, daß sich manche Gerüche leichter darauf niederschlügen.

* * *

Hat man wohl präcise Versuche darüber, daß Milch bey einem Donnerwetter gerinnt? und ist dieses der Fall, wie wird es am natürlichsten erklärt?

* * *

Hat man wohl die Gränze der Filtrorum bestimmt? Sollte nicht manche mehr durchlassen, was man schon für Auflösung hält? — Die Atmosphäre als Filtrum des Auf- und Absteigenden zu betrachten.

* * *

Wird Wasser, auf das man Oehl gießt, heißer als 212° Fahr. ehe es kocht? so wie es kälter wird als 32° ehe es friert. Es muß vorher recht luftleer gemacht werden.

* * *

Ob wohl ein Hund könnte abgerichtet werden, einen magnetischen Stahl von einem andern zu unterscheiden? Der Gebrauch von der Hundesnase ist wohl noch nicht ganz gemacht worden, der sich davon machen

ließe. Erdbeben-Propheten sind die Hunde, wie auch einige andere Thiere.

* * *

Sollte es wohl in Absicht auf das ganze Weltsystem oder selbst die Fixsterne so etwas geben, wie Wetter, Witterung, Wetterseite.

* * *

Ich bin manchmahl fast geneigt zu fragen: gibt es in der Welt noch etwas anders als Wasser?

* * *

Was würde aus besäeten Beeten werden, auf die man Kohlenstaub siebte?

* * *

Wozu ist das Stroh gut?

* * *

Ist es wohl wahr, was ich oft gehört habe, daß die Hunde nicht schwitzen;

und wenn es wahr ist, was läßt sich für ein physiologischer Grund angeben?

* * *

Was würde eine Nachtigall machen, der man um die Schlage-Zeit die Ohren zuklebte?

* * *

Ist es nicht sonderbar, daß man die Geometrie mit einem besondern Falle anfängt, mit der Lage der Linien auf Ebenen? Leicht mag dieses seyn, ob es aber wissenschaftlich ist, ist eine andere Frage. Es müßte doch fürwahr die Möglichkeit einer Ebene erwiesen werden. Ich fürchte nur, wenn man die Philosophie der Mathematik zu weit treibt und sie zu weit von dem gemeinen Menschenverstand weggerückt, so wird sie im Ganzen verlieren.

* * *

Sind wohl alle Wurzeln aus dem Unendlichen z. B. $\sqrt[m]{\infty^n}$ rational, oder sind es nur solche, wie $\sqrt[m]{\infty^{mn}}$ wo m und n ganze Zahlen bedeuten? Ich sollte denken. Denn da $\sqrt[m]{0^n}$ gewiß $= 0$ und folglich rational ist, so wird auch $\sqrt[m]{\frac{1}{\infty^n}}$ $= 0$ rational seyn, und folglich auch $\sqrt[m]{\infty^{-n}}$. Ist aber n negativ, so ist $\sqrt[m]{\infty^{-n}} = \sqrt[m]{\infty^n}$.

* * *

Was würde eine leuchtende unendlich entfernte Linie für eine Krümmung wegen der Aberration annehmen? Dieses könnte eine schöne Aufgabe werden, und auf die Form der Kometenschweife angewandt werden.

* * *

Lehrsatz, auf den ich einmahl im Jahr 1763. gekommen bin: Wenn a eine ganze Zahl, und A die Summe aller natürlichen Zahlen von 1 bis a ist, so ist

$$a^3 = A + (A + a) + (A + 2a) + (A + 3a) + \ldots\ldots + (A + [a - 1] a)$$

Diese arithmetische Reihe hat a Glieder, und ihre Summe ist =

$$\frac{2\,Aa + (a - 1)\,a^2}{2} = a^3$$

also $a^3 = (2\,A - a)\,a$

oder $a^2 = 2\,A - a$

Aus der ersten Gleichung ergibt sich, daß, wenn man die Zahlen so unter einander schreibt:

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

so ist die Summe aller in dem Quadrate befindlichen Zahlen dem Cubus der Zahl gleich, die in der obern Ecke rechter Hand und in der untern linker Hand steht.

Die Summe der Zahlen in der Diagonale ist dem Quadrat derselben Zahl gleich.

V.

Schreiben

an

Herrn Werner

in Gießen,

die Newtonische Theorie
vom Licht betreffend.

Wohlgebohrner Herr,

Hochzuehrender Herr Lieutenant!

Ew. Wohlgebohr. gütigem Verlangen und meinem Versprechen gemäß, habe ich die Ehre Denenselben hierbey meine Gedanken über Ihre Hypothese zu übersenden. Ich werde mich überall mit der größten Freymüthigkeit erklären, ohne deßwegen jedesmahl um Vergebung zu bitten; ja, verächtlich würde ich mir selbst vorkommen, wenn ich gegen einen Mann von so ausgezeichneten Talenten und solchen wahrhaft philosophischen Gesinnungen (ich spreche dieses aus dem Innersten meines Herzens und aus vollkommener Ueberzeugung,) wie Sie, anders verführe, wie man et-

wa gegen jemand verfährt, von dem man fürchtet, er möchte sich noch durch andere Dinge niederschlagen lassen, als durch Gründe. Allein eines Umstandes wegen bitte ich Einmahl für alle Mahl um gütige Nachsicht. Ich werde mich nähmlich an keine Ordnung binden, öfters auf dieselbe Sache wieder zurückkommen, ausschweifen und ausstreichen, Kleckse machen, Dintenkleckse meine ich, (allein guter Genius behüthe mich vor philosophischen,) öfters auf dieselbe Sache wieder zurückkommen *) auch vielleicht hinten hinbringen, was voran stehen sollte u. s. w. Dieses wäre freylich nicht angegangen, wenn ich öffentlich gegen Ihr System

*) Hier haben Sie gleich eine Probe vom zweymahl sagen. Ich streiche es dieses Mahl nicht aus, weil das Ausstreichen oft genug noch vorkommen wird.

hätte schreiben wollen, allein da Sie es gewiß vollkommen inne haben, so wird sich Alles, was ich auch noch so unordentlich sage, in Ihrem Kopfe von selbst ordnen, und ich erhalte dadurch Freyheit ganz in meinem Neglig' zu bleiben, ohne welche ich vermuthlich nie würde geschrieben haben, noch je würde haben schreiben können. Also nun zur Sache, und zwar erstlich einige allgemeine Anmerkungen, wovon ich die Beweise an den gehörigen Orten beybringen werde.

Als ich Ihre Schrift zu lesen anfing und Ihre Absicht bemerkte, so kann ich nicht läugnen, habe ich bedauert, daß ein Mann von Ihrem Geist so viel Scharfsinn auf eine Sache verwendet, die im Grunde nichts werth ist. Ich dachte die

Aetherzeiten in der Physik wären vorbey. Lehrt uns nicht die ganze Geschichte der Physik, daß seit jeher aus allen den Hypothesen nichts geworden ist, die sich bis an die ersten Ursachen versteigen, und sich zur Erklärung der Erscheinungen in der Natur solcher Mittel bedienen, deren Existenz sie nicht einmahl erweisen können, und die eigentlich nicht Geschöpfe der Natur, sondern des eigenen Gehirns ihrer Erfinder sind? Sie mögen allerdings sinnreich seyn, und Ew. Wohlgebohr. selbst haben gewiß keine geringfügige Probe davon gegeben. Allein in den Tausend und einer Nacht kommen auch sehr sinnreiche Erzählungen vor. Es sind Träume, Romane, die man eigentlich am besten damit widerlegt, daß man einen andern Roman schreibt, der eben das liestet.

Sie sind darin dem Vielleicht mancher Philosophen gleich, welches durch ein einziges Vielleicht auch nicht sogleich über den Haufen geworfen wird. Mir ist auch nicht ein einziges Beyspiel bekannt, daß die Physik, von Democrit an bis auf Cartesius und Euler (von dem letztern werde ich besonders reden), durch diese allgemeine Natur-Hypothesen das mindeste gewonnen hätte, gegentheils sind die Zeiten, worin dergleichen bequeme Lehren geherrscht haben, jederzeit die unfruchtbarsten für die Physik gewesen, und die großen Erweiterer der Physik haben gewöhnlich damit angefangen jene oft ehrwürdig gewordenen Romane zu verachten und sich wieder an die Natur zu halten. Ja alle diese so weit ausholenden Hypothesen haben nicht einmahl den Vortheil,

den die andern haben, daß sie uns Wege eröffnen, die wir zu wandeln haben, wenn wir weiter wollen; sie dienen nicht zu Gerüsten bey dem Bau, die man hernach wegwirft, wenn der Bau fertig ist, wie jene, sondern gegentheils machen die Herren Erfinder dieser Träume sich sehr wohl die Entdeckungen zu Nutze, welche andere Menschen auf andern und bessern Wegen gemacht haben, und verbessern ihre Träume damit, bis endlich so viel Neues entdeckt worden ist, und sie so viel an ihren Hypothesen gestückelt und geflickt haben, daß kein Lappen mehr haften will; alsdann kömmt ein anderer und träumt etwas Anderes, dem es gemeiniglich nicht besser geht. Sie haben sich z. B. der Affinitäten sehr gut bedient; wie vieles wird nicht noch künftig entdeckt

werden, womit Sie ihre Hypothese verbessern könnten, wozu Sie aber durch Ihre Hypothese nie gelangen werden; das muß von Anderen geschehen, oder von Ihnen auf einem anderen Wege, dem einzig wahren, von dem ich bald reden werde. Dieses bloß zu erläutern will ich nur ein Beyspiel geben, ich rechne selbst nicht darauf. Was würde z. B. aus Ihrer ganzen Hypothese werden, wenn die Nachwelt entdecken sollte, daß die heißen Körper mehr oder weniger wögen, als die kalten? Denn gewiß ist es, daß unsere Wagen, wie sie bisher waren, höchst elende Instrumente sind, und daß noch einmahl eine neue Welt durch Verbesserung der Wagen aufgeschlossen werden wird, wie durch die Mikroskope und Herschel's Teleskope, ist wenigstens wahrscheinlich. Ja, was ich hier sage, ist schon

etwas mehr, als bloß wahrscheinlich. Ramsden hat nunmehr eine Wage zu Stande gebracht, die durch $\frac{1}{10000000}$ (ein zehn Milliontheilchen) des Gegengewichts sinkt, und Hr. Fordyce besitzt eine, die (ich weiß aber nicht mit wie viel beschwert,) $\frac{1}{1000}$ eines Grans angibt, womit er in einem hermetisch versiegelten Glase das flüssige Wasser allezeit leichter befunden hat, als das Eis. Sie werden über den Versuch lächeln, ich habe auch gelächelt; denn was für Scharfsinn gehört nicht dazu, Illusionen zu vermeiden! Allein nun höre ich doch, daß die Sache so beschaffen ist, daß wenigstens grobe Fehler, als z. B. vernachlässigte Betrachtung der umgebenden Luft und ihrer Temperatur ꝛc. nicht begangen worden sind. Ich erinnere noch einmahl, daß dieses kein Argument wider

Ihre Hypothese seyn soll, sondern bloß eine Erläuterung meines Gedankens. Wir haben nur allzuviel Ursache zu glauben, daß unsere Physik, darunter verstehe ich reelle Kenntniß von Naturgesetzen, nicht Hypothesen-Kenntniß (denn diese gehören eigentlich so wenig in die Physik, als die Mühle und der Backofen in den Speise-Saal,), ich sage, daß wir in dieser Kenntniß noch nicht das Knaben-Alter erreicht haben, und doch verstehe ich darunter nur solche Hypothesen, die noch als Werk- und Rüstzeuge dienen können, die Materialien herbey zu schaffen und gehörig zusammen zu fügen. Es gibt aber Hypothesen, die, so schön sie auch in sich sind, zu nichts führen, und das sind Träume, die man zwar mit Vergnügen liest, allein die Natur ist etwas Anderes und die Hypothesen

wieder etwas Anderes. Unser Bestreben sollte bloß dahin gehen, das Quid zu finden, und uns auf das Quomodo nie anders einzulassen, als wo es aus deutlich erkannten andern Quid's hergeleitet werden kann. So bald etwas erschaffen werden muß, dessen Existenz ich nicht darthun kann, um jenes Quomodo zu erklären, so bald geht der Traum an. Ich rede hier (aufrichtig gesprochen) noch nicht gegen Ihre Hypothese. Ob sie zu diesen Träumen gehöre, kann durch dergleichen Gemeinörter nicht entschieden werden, sondern die Sache muß näher betrachtet werden. —

Das zweyte, was ich vorläufig erinnern wollte, ist, mich dünkt Ew. Wohlgebohr. hätten sich zu sehr dadurch blenden lassen, daß Sie Manches sehr

leicht aus Ihrer Hypothese erklären können. Allein dieses Argument kann höchstens dienen, den Rang unter den Hypothesen zu bestimmen und zwar pro tempore; aber so lange noch dabey gedichtet werden muß, so gibt dieses leichtere Erklären keine Prätension an die Wahrheit. Denn so lange ich erdichte, und mit meinen Erdichtungen die Erdichtungen Anderer bekämpfe, so kann die kleinste Entdeckung, die gemacht wird, das Blatt umkehren, und der Träumer, den ich unter mir sah, kriegt mich unter. Es ist nur Eine Wahrheit, der Träume Zahl ist unendlich. Vor dem Allwissenden ist wahr, was nicht widerlegt werden kann; vor Menschen kann das nicht zu Widerlegende oft noch sehr falsch seyn; dieses zu beweisen ist der einzige und dabey leichteste Weg: man erdichte contra

etwas, was der Gegner auch nicht widerlegen kann. So müssen sich Menschen abwägen lernen, die keine andere infallibele Wage haben. Ew. Wohlgebohr. lachen gewiß so gut wie ich, über den Idealisten, allein wahrhaftig ich mag es nicht über mich nehmen ihn zu widerlegen; er würde mich auslachen, so wie ich ihn, aber Unrecht hat doch sicherlich einer von uns. Leider Gottes! sieht es in weit wichtigern Dingen nicht viel besser aus, und traurig ist es, daß dergleichen Dinge Menschen bekannt werden, denen die Gegenmittel verborgen bleiben. Ich rede hier von dem Beweis für die Existenz Gottes, es ist der unvermischten (reinen sagt Hr. Kant,) Vernunft, das ist derjenigen, die nichts vom Nachbar Gefühl borgt, wohl unmöglich zu entscheiden, wer Recht hat. Allein muß denn Alles durch das Sieb

der Vernunft gehen, was dem Menschen nützlich und nöthig ist. Hat sich denn etwa der Schöpfer bloß unserer Vernunft in der Natur offenbart? Ist dieses, so ist wenigstens seine Offenbarung für viele Philosophen unserer Zeit weggeworfen; oder gibt es nicht andere Stimmen, mit denen er mit uns von sich redet?

Endlich drittens, kann ich Ew. Wohlgebohr. unmöglich verhehlen, daß mir der Ton, den Sie in Ihrer Schrift an vielen Orten, auch in der Vertheidigung gegen Ihren Jenaischen Recensenten annehmen, nicht gefallen hat. Ich meine damit nicht den Ton gegen Ihren Recensenten, der hätte wohl noch eine beissendere Lauge verdient; (Hierbey merke ich in Parenthesi an, daß bey der Jen. Lit. Zeitung auf der

physischen Bank ein Paar gar elende Leute sitzen müssen; zum Beweis führe ich noch die Recension von Herrn Gren's Physik an, die offenbar von einem Ignoranten herrührt, dessen Recension desto gefährlicher ist, als er sich dabey das Ansehen eines vielwissenden gutmüthigen Mannes zu geben weiß. Gutmüthig mag er vielleicht seyn, aber ein Ignorant ist er gewiß), sondern den Ton in der Vertheidigung überhaupt: Sie nennen Alles imaginär, was nicht mit Ihrer Meinung übereintrifft, und doch habe ich nicht leicht etwas gelesen, was imaginärer wäre, als Ihre Hypothese. Ja Sie sagen sogar: die imaginäre Wärme- und Lichtmaterie verwirre die Naturlehrer, und entstelle die besten Lehrbücher; dieses sind sehr starke Ausdrücke. Ich weiß nicht, womit sie so etwas rechtfertigen wollen. Also haben

Priestley, Fontana, Landriani, Saussûre, de Lûc, Watt, Lavoisier, Fränklin, de la Place, Boerhaave, Crawford, Volta und mehrere andere die Naturlehre verwirrt? So viel ich weiß, so sind das gerade die Männer, die sie aufgeklärt und erweitert haben. Sie werden hoffentlich nicht glauben, daß diesen Leuten der Aether, dieser physikalische Scherwenzel und ein Hirngespinnst, gerade so wie ehemahls der Merkurius der Alchymisten, oder die Weltseele oder der Berggeist, unbekannt gewesen wäre. Nein! Sie haben ihn alle sehr gut gekannt, nähmlich von ihm gehört, allein sie wollten nicht mit Hirngespinnsten anfangen, und wählten daher den einzig wahren Weg, nähmlich den, wobey man so lange dem sinnlichen Schein getreu bleibt, bis ungezweifelte Beobach-

tung lehrt, daß er betrüge, also den Weg, auf dem allein ein Aether ausgefunden werden muß, wenn ein solcher Scherwenzel existirt. Newton hat auch einmahl ätherisirt, aber der große Mann sah wohl, daß der ganze Bettel nichts werth war, und ließ Alles aus dem Werke weg, worauf er seine Unsterblichkeit gründete. Ja er hatte, welches vielleicht nicht jedermann bekannt ist, lange vor Euler, wiewohl geraume Zeit nach dem Aristoteles, der die Meinung schon hat, das Licht durch Schwingungen des Aethers erklärt, aber diese Lehre that ihm kein Genüge und er verließ sie. In seinem unsterblichen Werke aber bleibt er bloß bey dem Quid stehen, von dem Quomodo sagt er: Hypotheses non fingo. Ich will nicht untersuchen, was Sie für ein Recht haben, so außerordentlich entschei-

dend zu reden in einer so ungewissen Sache. Ich glaube aber, es rührt daher, daß Ihnen noch nie recht gründlich widersprochen worden ist, oder daß Ihnen die Gründe der Gegner nicht ganz in aller ihrer Stärke bekannt geworden sind. Ich will es also einmahl versuchen, nicht Sie zu bekehren, denn dafür scheinen Sie mir viel zu viel enthusiasmirt, sondern bloß zu zeigen, daß Sie nicht den allein seligmachenden Glauben besitzen, sondern daß uns der unsrige auch noch wohl ein Plätzchen im Himmel verschaffen soll, wenn überhaupt mit solchem commoden Plunder der Himmel zu verdienen steht. Indessen wird es hier etwas zu thun geben, denn weiter als unsere Meinungen kann wohl nichts von einander liegen. Sie sagen in Ihrer geschriebenen Einleitung: de Lüc ginge ängstlich um manche Erklärung

in seiner Meteorologie herum, weil er das große Menstruum etc. nicht gekannt hätte, (gerade als wenn irgend ein Sterblicher den Aether je gekannt hätte. Gekannt hat ihn ja noch kein Mensch, geträumt davon, und zwar ohne den mindesten Gewinn für die Physik und zum Nachtheil alles Untersuchungsgeistes, haben unzählige Menschen,) und ich sage: der Himmel bewahre uns vor allen Meteorologien, die sich auf ein Geschöpf unserer Einbildungskraft stützen. Sie sagen: Sie wollten eine Physik auf die Lehre vom Aether bauen, ich will und kann Ihnen nicht abrathen, allein ich sage: in eine vernunftgemäße Physik muß, jetzt wenigstens, weder das Wort noch der Begriff vom Aether im Ernst vorkommen, so wenig wie die Wörter Weltseele, Berggeist etc. Was ist es denn aber nun, was

mich bewegt, Ihnen so gerade weg zu widersprechen? Dieses zu erklären wird nun der Inhalt meines Briefes seyn.

Ich frage Sie also gleich zum Eingang: Woher wissen Sie, daß ein Aether in der Welt ist? Sie sagen zwar, den haben sehr große Männer angenommen, aber Sie denken viel zu philosophisch, um Auctoritäten zu erkennen; und das ist sehr vortrefflich. Also er ist bloß angenommen worden. Also es hat ihn niemand je gesehen, oder gefühlt, weggepumpt, verdickt, verdünnt 2c. nichts gar nichts. Also seine Existenz ist nicht erwiesen, ausgenommen aus den Erscheinungen, welche zu erklären man für nöthig erachtet hat ihn anzunehmen. Dieses ist fürwahr eine feine Philosophie, es ist nähmlich die leibliche Schwester, wo nicht gar die

Here selbst, die uns die Gespenster in die Welt gebracht hat. — Nun aber reden Sie von diesem physikalischen Gespenst so, als hätten Sie Tage lang damit experimentirt. Sie sagen: es sey absolut flüssig, also das Ding, dessen Existenz nicht erwiesen ist, ist absolut flüssig, weil Sie so etwas nöthig haben, um zu erklären, warum andere Dinge flüssig werden können. Was aber dem Aether seine Flüssigkeit gebe, erklären Sie nicht, sondern Sie helfen sich mit einem Wort: er sey absolut flüssig. Ferner ist ihr Aether unelastisch. Woher wissen Sie das? Gewiß nirgends her, als weil Sie es so brauchen. Er ist ferner ein allgemeines Auflösungs-Mittel, also das wahre, lang vergeblich gesuchte Alcachest der Alchymisten? Behauptete jemand so etwas ohne Beweis von einem

wirklich existirenden Körper, so wäre das Verfahren unverzeihlich. Hier ist es bloß deßwegen verzeihlich, weil es unmöglich ist, die Eigenschaften eines Dinges zu erweisen, dessen Existenz noch nicht erwiesen ist. Sie müssen mir hier nicht ihre nachherigen Anwendungen als Beweise anführen, denn eben so bewies man ehemahls die Existenz der Gespenster, weil man glaubte, das Poltern, Krachen, Schleichen, Leuchten 2c. ließe sich nicht anders erklären, als daß man ätherische Wesen annähme. Die neuere Philosophie aber hat gar herrlich gezeigt, daß man nur recht suchen müsse, so würde man finden, daß sich Alles gar herrlich erklären ließe, ohne solche überirdische Wesen anzunehmen. — Außer diesen Eigenschaften eines unerwiesenen Wesens nehmen Sie nun noch Attraction an, ohne sich

um die Ursache zu bekümmern, ja sogar Affinitäten, und doch sagen Sie: Sie verlangen weiter nichts, als bloß dieses. Wissen Sie, wie mir dieses vorkömmt? Gerade, als wenn ich an den König schriebe: ich will mir ein Haus bauen mit einem Garten dahinter, ich verlange von Ew. Majestät dazu weder Holz, noch Steine, noch Kalk, sondern bloß ein Stückchen Papier einer Hand groß, nähmlich eine Banknote von 50000 Thalern. Um zu erklären, wie Flüssigkeit entsteht, nehmen Sie ein Absolut-flüssiges an, und, weil sie noch auf künftige Fluida rechnen, so machen sie das Ding zu einem Alcahest; Sie brauchen aber auch Zusammenhang, daher wird Attraction angenommen; und weil sie häufig Präcipitation brauchen, so nehmen Sie auch Affinitäten an, und Sie können sich

noch wundern, daß Ihnen Alles so leicht wird? Aber das ist bey weiten noch nicht Alles. – Ich will Ihnen einmahl zugeben, Sie hätten mir die Existenz des Aethers geometrisch erwiesen, vorgezeigt, wie die Luft wenigstens: so müßten Sie mir doch noch erweisen, daß er die Ursache des Lichts, und daß er dieses Alcahest sey; denn wenn Sie mir dieses nicht erweisen und ich sollte dennoch glauben, so müßte ich ja auch jemanden glauben, der mir weiß machen wollte, die Luft wäre die Ursache der Schwere, wie noch sogar der große Varignon glaubte, und wie noch in diesem Jahr (1788) Hr. Pastor Götze in Quedlinburg, Gott tröst ihn! ein sonst guter Naturhistoriker, seinen Kindern weiß gemacht hat. Ich dürfte also nur sagen, ich sehe wohl jetzt ein, daß ein solches Fluidum durch die Himmel

ausgebreitet ist, allein ich begreife noch nicht, wie es die Ursache des Lichts seyn kann. Wer weiß, was dieses Fluidum für einen Nutzen hat. Aber nun ist die Existenz noch nicht einmahl erwiesen! Bedenken Sie! Könnte man den Vertheidigern des Aethers nicht mit Recht vorwerfen, was Diderot den Theologen Schuld gibt: Sie erwiesen Alles mit Wundern, und könnten die Wunder nicht erweisen? Es wäre hier noch sehr viel zu sagen, ich übergehe es aber, um einiges Andere beyzubringen, das nöthiger ist. — Der große Euler hat also auch das Licht durch ein Zittern des Aethers erklärt. Ja! und wahrhaftig groß war Euler; einer der größten Mathematiker, die je gelebt haben, und gewiß der größte Calculateur, der je gelebt hat; aber ein Physiker war er nicht. Ich weiß, Sie

werden mich nicht falsch verstehen. Ich meine: wenn die Gesetze der Affinitäten genauer berichtigt wären, als sie es zur Zeit sind, so würde Euler, ohne das Laboratorium zu betreten, eine Menge von Sätzen durch Rechnung haben entwickeln können, ohne deßwegen ein Chemiker zu seyn, so wie er seine Optik recht gut während seiner Blindheit hatte schreiben können, dictiren wenigstens. So las der blinde Saunderson zu Cambridge über Optik. Nähmlich sobald die Gesetze der Brechung und Reflexion durch den Physiker gefunden sind, so ist die ganze Dioptrik und Catoptrik ein blos geometrisches Problem, welches zu studiren und selbst zu erweitern man so wenig braucht ein Physiker zu seyn, als man nöthig hat Physik zu wissen um den Euclid zu lesen. Das versteht sich von selbst. Also

Euler'n war dieses eine erwünschte Sache bey dieser Aristotelischen Lehre seinen Calcül anzubringen, er bekümmerte sich wenig darum, ob das Alles in der Natur so sey. Und was für große Schwierigkeiten es ihm nicht macht, bloß die Refraction zu erklären; und nun gar die Inflexion des Lichts! Hier müssen Suppositionen geträumt werden, daß einem die Haare dabey zu Berge stehen. Hingegen nach Newton wie einfach! Alles allgemeine Anziehung! Ja, so einfach, daß es unbegreiflich oder wenigstens schwer zu erklären wäre, wenn das Licht nicht gebrochen, und nicht gebogen würde. Aber Newton war der größte Mathematiker und der größte Physiker zugleich. Diese beyden waren Eins. Der Physiker vergab dem Mathematiker nichts, und der Mathematiker dem Physiker nichts. Ein

englischer Gelehrter sagte mir vor einigen Jahren: Newton wäre ein sehr großer Chemiker gewesen, und daß man sogar Hoffnung habe, dereinst seine Arbeiten noch zu lesen. Wenn man auch dieß nicht gehört hätte, so ließe es sich schon aus einem Umstand schließen, dem nähmlich, daß er schon vor hundert Jahren gelehrt hat, der Diamant gehöre unter die brennbaren Körper, und nicht unter die glasartigen, gerade was Bergmann hundert Jahre nach ihm bewies. Und nun den Haupt-Umstand, den nie ein Eulerianer genugthuend erklärt hat: warum gibt es totale Sonnenfinsternisse, oder warum haben wir überhaupt Nacht? Der Schall, (und dieses ist eine Folge dieses Zitterns), breitet sich ja auch zur Seite aus. Auf der See hört man Kanonaden, die tief unter dem Horizont vorgehen, wo kein

Echo Statt findet, man hört es nicht durch das Wasser durch, sondern aus der obern Luft herab. Ja der gute, vortreffliche Euler vergißt sich einmahl bey seinen Cometen so sehr, daß er lehrt, die Cometenschweife seyen Cometendünste, die sich so weit von dem Körper des Cometen entfernt hätten, daß sie alle Schwere gegen den Haupt-Körper verlören, und nun von dem Sonnen-Licht fortgestoßen würden. Wie würde Newton gelächelt haben, wenn er dieses hätte lesen können. Die Cometen-Schweife sind überhaupt sehr verdrießliche Dinge für die Zitterer: sie sind Millionen Meilen lang, und doch folgen sie dem Kern immer. Doch dieses verspare ich bis auf eine andere Stelle, wo ich Ihre Einwürfe einzeln widerlegen werde. Also Euler betrachtete die Sache bloß mathematisch, nicht

physisch. So konnte Tycho so gut Sonnenfinsternisse berechnen, als Copernikus; mathematisch richtig sind beyde Systeme, aber physisch wahr nur das Copernikanische. Der Mathematiker ist beruhigt, wenn er bloß die Möglichkeit zeigt, des Physikers Geschäft ist: auszumachen, welches unter unzähligen Suppositionen, die möglich sind, die einzige, einzige wirkliche, die einzige vom Schöpfer wirklich gewählte sey. Dieses ist das Fach des Physikers, hierbey muß er bleiben, und wie kann er das? Nicht anders, als er muß keinen Schritt thun ohne Erfahrung und ohne Versuche; fehlen ihm die, und weiß er nicht weiter, gut, so ist er für jetzt am Ende und muß die Hand auf den Mund legen. Nachdem ich dieses vorausgeschickt

habe, so will ich Ihnen nun einmahl anzeigen, wie ich mir immer gedacht habe, daß man verfahren müsse, und auf diesem Wege wird sich manches Andere finden lassen. — Ich muß vor allen Dingen von Anfang bloß meinen Sinnen trauen, die mir ja der Himmel gegeben hat die Natur zu beobachten, und nicht gleich flüchtig in den Tag hinein urtheilen: bey einer gewissen Gelegenheit verhielt sich die Sache anders, als ich glaubte, also ist es vermuthlich auch hier wieder eben so. Nein! das wäre meiner Meinung nach ganz unphilosophisch, denn es könnte ja hier anders seyn. Der Mensch muß also anfangs glauben, die Erde sey eine Ebene und Sonne, Mond und Sterne drehten sich um sie ꝛc. Wollte er gleich sagen: ich glaube die Erde geht fort und die Sonne steht stille, denn als

ich neulich in einem Both vom Lande abstieß, drehte sich das feste Land eben so, und doch bewegte sich das Both: so wäre es allerdings ein sinnreicher Einfall, er muß aber unter die Träume gezählt werden, denn er kann es nicht beweisen, daß es mit dem Himmel so ist. Es wäre freylich ein glücklicher Griff, allein daß es ein glücklicher ist, weiß ja der Mann nicht. — Ich habe nicht nöthig Ihnen zu sagen, wie nach und nach jene erhabenen Wahrheiten gewonnen worden sind; aber wie behuthsam verfuhr man! Hätte man so geschlossen, wie viele Physiker, so hätte man wohl nun, da man gefunden hatte, daß die Erde um die Sonne ginge, ohne weitern Beweis angenommen, die Erde drehe sich um den Mond, denn der Mond hat ungefähr gleiche scheinbare Größe mit der Sonne, er läuft von We-

sten nach Osten langsam fort, und kommt auch alle 24 Stunden und etwas darüber von Osten nach Westen um die Erde; also ist es ausgemacht, daß sich die Erde um den Mond dreht, so wie um die Sonne. Und in der That, wäre der Mond von Gold und die Sonne ein Luftball, so könnte die Sonne ein Trabant des Mondes seyn. Also muß der Satz erwiesen werden, daß sich der Mond um uns dreht. Welches dann auch nicht schwer ist, denn was würde im andern Fall geschehen? Dieses: Die Sonne würde vom ersten bis zum letzten Viertel rückgängig erscheinen müssen, wenn man den scheinbaren Fortgang derselben, der von unserer Umdrehung um dieselbe herrührt, abrechnete, und zur Zeit des Neumondes würde sie sehr schnell vorwärts laufen u. s. w. Also nun einmahl eine Anwendung und zwar auf die Lehre vom

Licht. Wie haben wir, jener Philosophie gemäß, (der einzigen, wodurch man zur Kenntniß der wirklichen Dinge gelangen kann, wenn anders ihre Kenntniß innerhalb unserer Kräfte liegt,) hier zu verfahren? Was lehrt uns unsere ungetäuschte und nicht durch hier unnütze Belesenheit geleitete Empfindung? Wenn die Sonne über dem Horizont steht, so fühlen wir Wärme nach der Seite zu, wo sie steht, und es läßt uns, als käme diese Wärme mit dem Licht von ihr zu uns herab; daß uns dieses aber so läßt, beweist, daß wir schon ähnliche Erfahrungen in andern Dingen haben. So trifft uns der Wind aus einer gewissen Gegend; so kömmt uns der Geruch von einem Blumenbeete oder von einem Aas entgegen, so benetzt uns der Regen u. s. w., kurz kein unbefangener Mensch wird und kann

je gleich auf den Gedanken kommen, daß die Sonne eine Baßgeige für die Augen sey, dieses ist wohl ausgemacht. Ich behaupte (wohlverstanden, denn dieses ist ein Hauptumstand in meiner Philosophie) damit gar nicht, daß dieses deßwegen wahr sey, weil es uns so vorkömmt, sondern nur dieses: daß wenn wir die Natur wollen kennen lernen, (nicht Träume darüber), so müssen wir mit dem sinnlichen Schein anfangen, und diesem so lange trauen, bis man uns das Gegentheil beweist. Denn wir suchen ja keine Möglichkeiten, sondern unter den unzähligen Möglichkeiten das einzige Wirkliche. Und bedenken Sie: wäre das nicht Raserey, so etwas suchen zu wollen, und doch gleich Mißtrauen in das Erste zu setzen, was mir meine Erfahrung an die Hand gibt? Ich kann

mich irren, wie oben der Mann, der die Erde für eine Ebene hielt, aber daß ich mich irre, muß mir ja erst bewiesen werden. Denn wäre es nicht an jenem Tage eine Schande für das Geschöpf Gottes, daß es aus bloßer Gelehrsamkeit oder physikalischer Schöngeisterey das Licht für einen Schall fürs Auge erklärt hätte, wenn es wirklich aus der Sonne strömte? Es könnte sich wahrlich nicht damit entschuldigen, daß es sagte: Es ist mir so vorgekommen. Nein, würde der Richter sagen, es ist dir nicht so vorgekommen, sondern du hast es im Euler gelesen, und geglaubt, das wäre ein mächtigschöner Gedanke. Auf ein ander Mahl bleibe du bey dem, was dich deine Empfindung lehrt, oder auch nur zu lehren scheint, so lange, bis man dir beweist, daß du dich geirrt hast, das

laß dir gesagt seyn. — Diese Methode hat das Vortheilhafte, 1) daß ich die Wahrheit am Ende gewiß finde, wenn sie irgend zu finden ist; 2) daß ich mich nie in Träume verliere, und 3) daß, wenn ich mich irre, ich mich deßwegen selbst vor dem Allwissenden nicht zu schämen habe, und also gewiß vor keinem Menschen, er sey, wer er wolle. Lehren uns unsere Sinne gar nichts über die Ursachen, so ist es am besten bloß bey dem Quid stehen zu bleiben, und die Gesetze ausfündig zu machen, so wie Newton bey der Attraction verfuhr, oder wie man noch bey der magnetischen Erde verfährt. Ich tadle indessen diese Romane gar nicht, sie können den Scharfsinn üben, und können in so fern sowohl dem, der sie schreibt, als dem, der sie liest, nützen, wenn sie gut sind, indem

sie ihn mit einer Menge von Factis bekannt machen und sie behalten lehren. Wie vieles läßt sich nicht aus den politischen Romanen lernen? Ich lese Barclay's Argenis fast alle 2, 3 Jahr einmahl, und immer mit neuem Vergnügen, allein man muß nur nicht glauben, daß jenes Physik und dieses Geschichte sey, beydes sind immer eine Art von Robinsoniaden. Nun will ich einmahl sehen, in wiefern Ihre Philosophen jenem Verfahren treu geblieben sind. Ew. Wohlgebohr. sagen in Ihrer geschriebenen Einleitung etwas spöttisch: W e n n d a s s o f o r t g e h t, s o e r h a l t e n w i r w a h r s c h e i n l i c h a u c h b a l d e i n e M a t e r i e d e r T ö n e. — Ich stehe Ihnen dafür, daß Sie dieses nicht zu befürchten haben, wer so etwas thun wollte, müßte ein elender Pinsel seyn, der von beyden Parteyen

verlacht werden würde. Aber wissen Sie was Ich fürchte? Dieses, daß die Zitterer, diese physischen Quäker, uns ehestens unsere Blumenbecte zu Orchestern, und unsere Riechfläschchen zu Taschenflötchen für die Nase umschaffen, oder beweisen werden, das, was wir ein wohlschmeckendes Gericht nennen, sey eigentlich bloß Futter für den Magen, unter einer Tafel = Musik für die Zunge und den Gaumen genossen. O! was sage ich ehestens. Es ist schon geschehen. Der seel. Münchhausen, der vortreffliche Verfasser des Hausvaters, erklärte Alles durch Zittern und Bewegung, Wärme, Licht, Gerüche, Geschmack, Elasticität, Impenetrabilität, Weichheit, Flüssigkeit ꝛc. und nahm dabey nur eine Materie an. Für diesen Roman war er so eingenommen, daß er mit jedem Men=

schen davon sprach, ja, ganze Stunden hat er mich oft damit gequält, und wenn ich es endlich nicht mehr aushalten konnte, so ließ ich ein Glas mit Wasser-Insecten hohlen, die in einem Graben des Gartens, worin ich zu Hannover wohnte, in unbeschreiblicher Mannigfaltigkeit anzutreffen waren; da wurde er stille und beobachtete, oder, wenn er sprach, so war es der herrlichste Unterricht. Stundenlang habe ich dem vortrefflichen Manne alsdann zugehört und von ihm gelernt. Allein jenes war seine schwache Seite. Er konnte einen sogar auslachen und hielt bescheidenes Lächeln über sein Utopisches System für Eingeständniß eigener Schwäche und Unwissenheit. Ich hatte einmahl den Einfall ihn ein Contra-System zu machen, und behauptete, daß der menschliche Körper ein Polypen-Gebäude sey, und daß

das Blut und die andern cirkulirenden Säfte eigentlich die Arbeitsleute wären, die aus dem Magen Steine und Mörtel hohlten, den andere Polypen dort verarbeiten, und nun durch die Canäle liesen und anbauten oder flickten, und die Seele sey eigentlich die Polypen-Königinn. Ich erwies ihm Einiges aus den Samenthierchen u. s. w. Aber mein Spaß wäre mir fast übel bekommen, denn er schwieg mit sichtbarer Verachtung stille und wurde böse. — Ich lenkte nun wieder ein.

Daß der Schall bloß in den Schwingungen eines elastischen Mediums bestehe, ist freylich schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen, wie mehrere andere Wahrheiten, die man damahls nicht erweisen konnte, z. B. die Bewegung der Erde um die Sonne. Was Seneka von den Kometen und vom Re-

genbogen sagt, ist außerordentlich und frappirt. Aber daß die Alten unter tausend Fehlgriffen einmahl etwas gegriffen haben, was wahr war, berechtigt uns nicht jeden Griff, den wir jetzt thun, gleich allemahl für einen glücklichen zu halten, wenn wir es nicht erweisen können, daß er glücklich gewesen ist. Was würde ein feiner Sophist die guten Alten haben herumführen können! Denn beweisen konnten sie es nicht (strenge wenigstens nicht), daß der Schall in einem Beben der Lufttheilchen bestehe. Alles lief etwa darauf hinaus, daß sie nichts ausströmen sahen oder fühlten; daß sich der tönende Körper nicht verzehrte, und endlich, daß sie ein Zittern des tönenden Körpers sahen und fühlten; auch nicht zu vergessen, daß sie apodiktisch gewiß wußten, daß zwischen ihrem Ohre und der

tönenden Substanz allemahl Luft oder sonst ein Medium war, wann sie hörten. Aber recht streng ist doch die Sache erst in den neueren Zeiten erwiesen worden, zumahl, da nun sogar Chladni in Wittenberg die Linien sichtbar, und zwar permanent sichtbar zu machen gewußt hat, in welchen tönende Körper, als platte Scheiben ꝛc. schwingen (eine der nettesten Entdeckungen des letzten Decenniums). Aber haben denn die Herren, die uns das Licht so erklären wollen, irgend etwas gethan, das diesem ähnlich ist? Nichts haben sie gethan, gar nichts. Sie haben uns nicht bewiesen, daß die Sonne zittert, sie haben uns nicht bewiesen, daß die farbigen Körper zittern, und daß die schwarzen nicht zittern, sie haben uns nicht bewiesen, daß nichts aus der Sonne ausströme, sie können

uns nicht beweisen, daß die Sonne nicht abnehme, (davon unten) und endlich, kann man sich etwas Entsetzlicheres denken, haben nicht einmahl erwiesen, daß etwas der Luft Analoges zwischen dem Auge und der Sonne sey. Was haben Sie denn also erwiesen? Ich wiederhohle es noch einmahl: Gar nichts. Sie werden mir vielleicht anworten und sagen, wenn die Sache so gar elend stände, als ich hier sagte, warum streitet man denn noch, und warum macht man noch Preisfragen bey großen Instituten daraus? Hierauf antworte ich Folgendes: In allen Compendien der Physik, die ich kenne, das Erxlebensche selbst nach meiner eignen Ausgabe nicht ausgenommen, ist der Status Quaestionis gar nicht eigentlich formirt, und auch die Herren Frager beym Jablonowskischen

Institut haben ihn nicht formirt. Die Frage wird in Büchern gemeiniglich so formirt, daß nur allein die mathematische Möglichkeit dabey betrachtet wird, und da ist nicht zu läugnen, daß, den meschanten Umstand mit den totalen Sonnenfinsternissen, und den Zwang bey der Refraction und Inflexion abgerechnet, eine so viel für sich hat, als die andere, und wegen der uns so scheinenden Simplicität, die Eulerische wohl gar Manchem die bessere zu seyn scheinen möchte. Aber in der Physik haben wir platterdings mit dem bloß Möglichen nichts zu schaffen, sondern wir wollen ausmachen was wirklich ist, und da haben die Zitterer nichts bewiesen. Wir aber haben offenbar den sinnlichen Schein für uns, von dem ich schlechterdings ohne Beweis nicht eine Haarbreite weiche. Denn, bedenken

Sie nur, es könnte ja wahr seyn, was wäre das für eine Schande an jenem Tage. Selbst der hartnäckigste Eulerianer wird im Herzen bekennen müssen, daß doch auch der Newtonianer Recht haben könnte, zum sichern Zeichen, daß er eigentlich nichts als Möglichkeit seines Systems gezeigt zu haben glaubt. Doch die Anhänger des Aethers haben noch eine Menge Beweise wider uns, contra die Newtonianer und den Newton, der die erstere Meinung hatte und — verließ. Ich nehme jetzt Ew. Wohlgebohr. Schrift zur Hand *), wo Sie die Einwürfe vortragen: nähmlich §. 91. Seite 80. Dem übrigen Theil des

*) Der Titel dieser Schrift ist: Entwurf einer neuen Theorie der anziehenden Kräfte, des Aethers, der Wärme und des Lichts von G. F. Werner. Frankf. a. M. 1788. 116. S. 8.

Buchs werde ich einen ganz eignen Theil meines Briefes widmen. Sie haben hier acht Einwürfe zusammen gestellt, und zwar wiederum nicht in dem freundschaftlichsten Ton. Zu Anfang sagen Sie: Sie wollten einmahl bitten zu erklären, und dann am Ende: an dergleichen Schwierigkeiten dächten viele unserer neueren Naturforscher (die sie mit einem doppelten Exclamations Zeichen !! brandmarken) gar nicht, weil sie glaubten, daß sich die Gesetze der Natur in einem Schmelztiegel finden ließen. Sie nennen, wo ich nicht irre, Ihren Recensenten in der Literatur Zeitung hämisch, (vergeben Sie mir, bester Mann, wenn ich Ihnen Unrecht thue,) aber was ist denn diese Ihre Art zu widerlegen? O Sie haben gewiß manchem rechtschaffnen Manne, der durch keine Autorität bewogen worden ist, das Gegentheil zu

glauben, hier sehr, sehr großes Unrecht angethan. Ich will Ihnen in möglichster Kürze also acht Einwürfe beantworten, und zeigen, daß diese acht Einwürfe so viel werth sind als nichts, oder, daß wenigstens unsere Gründe eben so viel werth sind als die Ihrigen, so kämen wir doch wenigstens in dem lieben: so viel als nichts einmahl zusammen; und das heiße ich auch Zusammenkommen.

Erste Frage: Durch welche Kraft ꝛc. *).

*) Diese und die übrigen Fragen lauten wörtlich folgender Maßen:

1) Durch welche Kraft ein Lichttheilchen in einer Zeit von einer Secunde beyläufig 42000 Meilen weit geschleudert werde, und ob, um dieses ununterbrochene Fortschleudern zu bewirken, nicht doch die Theile des leuchtenden Körpers in einer oscillirenden Bewegung angenommen werden müssen?

2) Wie es möglich sey, daß dieser Lichtstrom durch tausend ihm in der Atmosphäre

Antwort: Wie Kraft und Bewegung entsteht, davon wissen wir gar nichts, und das Argument trifft Sie so gut, als uns. Ich begreife kaum, wie Sie

im Wege stehende Hindernisse nicht aus seiner geraden Richtung gebracht werde, und wie sich durchsichtige Körper erklären?

3) Woher der Ersatz der in einem fort verlorengehenden Lichtmaterie bey der Sonne und andern für sich leuchtenden Körpern, z. B. bey einem Johanniswürmchen, herkommen solle?

4) Wo die Lichtmaterie, welche uns seit so vielen Jahrtausenden von der Sonne zuströmt, hinkomme?

5) Woher es komme, daß z. B. ein dunkles Zimmer, worin das Licht durch eine kleine Oeffnung fährt, mit Licht nicht ausgefüllt, sondern in demselben Moment, als die Oeffnung verschlossen wird, Alles dunkel ist?

6) Wo besonders die Menge der Materie ihren Ausweg findet, welche unser Leben durch in unsern Kopf durch die Augen einströmt?

7) Da die Lichtmaterie unendlich feiner als andere Materien gedacht werden und durch alle Körper durchdringlich seyn müßte, warum

diese Fragen haben thun können. Sie haben sich doch wohl nicht an die 42000 Meilen gestoßen? 42000 Meilen sind eine Haarbreite. Alles das ist, so lange uns die Kräfte dazu nicht dargewogen werden, einerley, ein Senfkorn oder die Sonne. Doch das ist bekannt. Ob nicht selbst bey dem Fortstoßen eine oscillirende Bewegung angenommen werden müßte? Das weiß ich nicht, des kleinen Umstandes wegen, weil ich

wir hinter einem dunkeln Körper, wo doch die Lichtmaterie durchgehen müßte, nichts sehen, und doch auch keine zurückgeworfen wird?

8) Worin das Gefühl der in unsern Augen strömenden Materie von dem Gefühl des Gegenstandes, wo sie herkommt, verschieden wäre. Ein Gefühl, wie das eines uns anblasenden Windes, könnte wohl entstehen, wodurch aber sollen wir einen Begriff von dem Abstand und von der Figur eines Gegenstandes erlangen?

nicht weiß, ob der elektrischen Materie wegen, die mehrere englische Meilen (vielleicht 100) in einer Secunde an einem Draht durchläuft, auch eine oscillirende Bewegung angenommen werden müsse, auch nicht des Magnetismus der Erde wegen, der Cometenschwänze wegen, und der Bewegung unserer Erde wegen, die in einer Secunde durch eine Meile geschleudert wird. Ergriffe diese Kraft ein Sandkorn, oder ein Lichttheilchen — da würde es Deutsche Meilen setzen! Der Sand am Meer mit Millionen multiplicirt reichte nicht halb zu. Doch in Wahrheit, ich glaube nicht einmahl, daß Sie diesen Einwurf ernstlich gemeint haben.

Zweyte Frage: Wie es möglich sey ꝛc.

Antwort: Das läßt sich sehr leicht erklären, er wird leider nur zu sehr aus

der geraden Richtung gebracht, das beweisen die Dämmerungen, die Wolken, die Finsternissen, die Nacht, alle Refractionen und alle Reflexionen. Aber hier kommen Sie mir auf die rechte Stelle. Wie erklären Sie, daß wir, bey Ihrem Alles durchdringenden Aether, noch Dunkelheit können hervorbringen? Es gibt undurchsehbare Körper genug, aber keinen ganz undurchhörbaren; und doch dringt die Luft nicht durch die durchhörbaren durch, aber der Aether durchdringt Alles, Alles webt und lebt in ihm. Ich will zugeben, daß das Gewebe der Körper die Schwingungen des Aethers so weit stören könnte, daß sie nicht durchsichtig schienen, d.i. keine Gegenstände von der andern Seite deutlich darstellten, aber das Geschwirre müßte durchkommen, und kein finsteres Zimmer möglich seyn. Euler hat so

gar einen Aether im Aether bey seinen Magneten. Für seine magnetische Mechanik sehr schön und sinnreich, aber physisch abscheulich. Ich möchte nur wissen, wie Euler beweisen will, daß der Magnet nicht wenigstens leuchte. Hätte er je diese Frage gehört, so würde er auch darauf geantwortet haben, denn wie ich schon gesagt habe, der Träume Zahl ist unermeßlich, der Wahrheiten gibt es nur Eine, und diese ist natürlich schwer zu finden. Der, der sie aufrichtig sucht, muß öfters dafür den Spott über Unwissenheit von Freybeutern aushalten. — "Und wie sich durchsichtige Körper erklären?" Je mein Gott! die Lichtmaterie geht durch, wie die magnetische auch durch das Glas geht, oder so wie die Schwere auf ein Pfundstück unter dem Gewölbe der Paulskirche wirkt. Ganz

gewiß wird das Pfundstück und ein Pfund Kirschen im Keller weniger wiegen, als unter freyem Himmel. Aber wie viel? Dieses gebe ich nicht an. Genug, daß die Pendel der französischen Mathematiker in Peru, und der englischen in Perthshire, schon uns merklich, sich anders verhielten. Unser bestes und reinstes weißes Glas ist immer ein Spiegel, zum Zeichen, daß nicht Alles durchgeht.

Dritte Frage: Woher der Ersatz ꝛc.

Ach die arme Sonne! möchte ich sagen. Doch allen Scherz bey Seite. Wie lange kennen wir denn den Durchmesser der Sonne? Antwort: elendiglich seit 1609., und da wir von der Subtilität des Lichts gar schlechterdings nichts wissen, so könnten, bey beständigem Ausströmen aus diesem unermeßlichen

Körper, Millionen Jahre vergehen, ehe wir es nur merkten, daß sie abgenommen habe, so wenig wie die Mücke das Abnehmen des Talglichts bemerkt. Und wer sagt uns denn, daß die Sonne ihren Abgang nicht wieder erhalten könne? Was die Cometen sind, wissen wir noch gar nicht, und ob diese, oder etwas Anderes das Mitttel sind, der Sonne in Gestalt von Sternschnuppen oder Thau oder Regen zu ersetzen, was ihr abgeht, eben so wenig. Und was wäre es dann, wenn die Sonne abnähme? Nimmt ja der Mensch ab, und wird alt, der wenigstens eben so viel werth ist, als die Sonne. Ich breche wirklich hier ungern ab, weil ich noch viel zu sagen hätte, aber um kein Buch zu schreiben eile ich zum Folgenden, mit dem Vertrauen, daß ich wenigstens an

nöthigen Winken nichts gespart habe. — Doch so eben fallen mir noch die Johannis=würmchen ins Gesicht. Diese entwickeln ihr Licht vermuthlich eben so, wie andere ehrliche Leute den Dunst oder die Blumen den Geruch, zumahl den lieben Moschus nicht zu vergessen, der Schubladen Jahre lang, ja Jahrzehnde lang parfümirt. — Doch hier ein kleines Gegenräthsel. Es ist nichts werth, ich bringe es bloß zum Scherz bey. Leuchtendes faules Holz unter dem Recipienten der Luftpumpe leuchtet sehr schön; so wie ich die Luf aber wegpumpe, und das Alcahest, Aether, freyer eintritt, so fängt es an viel, viel — — elender zu leuchten, ja erlischt am Ende ganz. So wie aber die Luft wieder hinzugelassen wird, so fängt das faule Holz wieder an zu leuchten wie vorher. Der ganze Versuch ist

in sich betrachtet nichts werth, ich führe ihn nur der Aehnlichkeit wegen an, die er mit denen hat, welche die Zitterer gegen uns gebrauchen, bloß aus Scherz.

Vierte Frage: Wo die Lichtmaterie hin komme? ꝛc.

Dieses ist eine sehr verwegene Frage für Menschen überhaupt. Antwort: Dahin, wo die Materie aus den Cometenschwänzen hinkommt, die sicherlich für den Cometen verloren ist. Kennen wir denn die Meteorologie der Sonne? Großer Gott! wir wissen ja von unserer Erde nur das wenigste. Ob und wie Licht wieder in die Sonne regnen könne, wissen wir ja nicht, zumahl da es uns auf seiner Rückkehr nicht leuchten könnte. Unzähliges Licht wird unverändert zurück geworfen, und geht von uns fort, unzähliges wird mit den Körpern

verbunden, wärmt in unsern warmen Körpern und leuchtet in unsern leuchtenden, ob die Erde dadurch in einigen Jahrtausenden ein Paar Centner oder ein Paar Unzen schwerer geworden ist, können wir ja nicht wissen. Das sind wahre Kleinigkeiten. Meine Moschusbüchse wird nicht leichter, obgleich alle Briefe darnach riechen. Dieses ist ein bloßes Beyspiel.

Fünfte Frage: Woher es komme ꝛc.

Antwort: Daher, daß wegen der großen Geschwindigkeit des Lichts, jeder Strahl, der in ein dunkeles Zimmer eingesperrt wird, in $\frac{1}{1000}$ einer Secunde wenigstens ein paar Millionen von Reflexionen erleidet, wird also bey jeder Reflexion, nur der Millionste Theil desselben mit den Körpern, auf die er auffällt, und mit dem Medio (NB.), wodurch er jedesmahl fährt,

verbunden, so kann selbst in $\frac{1}{1000}$ Theil einer Secunde schon Alles aufgezehrt seyn. Und ist es nicht schön, daß wir, bey dem schwarzen Körper, Alles so herrlich in Wärme wieder finden, was wir an Farbe verlieren? So wie das Licht beym verbrennen?

Sechste Frage: Wo besonders die Menge von Materie ꝛc.

Antwort: Da wo die Menge von Speise und Trank hinkömmt, die wir verschlucken. Ein Theil wird verwendet, und ein Theil geht wieder fort durch Ausdünstung und Reflexion, und bey den Mädchen durch die Augen.

Siebente Frage: Da die Lichtmaterie unendlich feiner ꝛc.

Antwort: Dieses ist ebenfalls ein Einwurf, den ich von Ihnen nicht erwartet

habe. Weil er uns gar nicht, Sie hingegen aber unwiderleglich trifft. Eben, weil wir das Licht als einen Körper betrachten, der seine Affinitäten hat, ist uns dieser Einwurf ein wahres Kinderspiel. Ich bin nicht im Stande durch ein Draht-Netz einen elektrischen Funken auf eine Kugel schlagen zu lassen, weil der Funke sich in dem Draht-Netz verlieren würde, durch ein ähnliches Netz aus Seide oder Glasfäden kann ich das. Wie aber der imaginäre Aether, der durch die Glocken und Stiefel der Luftpumpen rein durchmarschirt, Mir nichts Dir nichts, wie der nicht seine empfangenen Schwingungen, zum Theil wenigstens, mit hinüberbringen, und wenigstens confuses Licht verursachen sollte, das verstehe ich nicht, und ich glaube auch es hat es nie ein Mensch verstanden. Bey unserem System

ist alles dieses kindisch leicht, ja ich sehe gar nicht ein, wie man die Erscheinungen an gefärbten Gläsern leichter und herrlicher erklären kann, als auf diesem Wege. Es ist ein wahrer Triumph; Hr. Crell hat in der Vorrede zu seiner Uebersetzung von Delaval über die permanenten Farben, etwas von mir abdrucken lassen, was dieses erläutert, das ist dort sehr unvollständig, und war gar nicht für den Druck geschrieben. Indessen bin ich überzeugt, daß mich die Denker verstehen werden, und daher Manches entschuldigen. Für die Nichtdenker schreibt man nicht.

Achte Frage: Worin das Gefühl ꝛc.

Antwort: Hier hohlen Ew. Wohlgebohr. viel, viel zu weit aus, und wenn irgend etwas Verständliches in dem Einwurfe ist, so trifft er Sie so gut als uns.

Glauben Sie denn, daß Ihnen ihr Zittern Entfernungen zeige? So etwas Abscheuliches glaube ich von einem solchen Manne nicht. Ich weiß auch zuverlässig, daß Sie es selbst nicht glauben, Sie sagen nur so, oder s c h e i=n e n nur so zu sagen. Unser Auge und Ohr lehren uns von Entfernung schlechterdings gar nichts. Was in allen Compendien der Physik, die ich kenne, vorkömmt, daß man das Bild so weit hinter dem Plan=Spiegel sehe, als das Objekt davor steht, ist nicht wahr. Der geometrische Punkt liegt so weit dahinter, das ist richtig, aber wo der Mensch das Ding sieht, oder zu sehen glaubt, das hängt von keiner Geometrie in der Welt ab. Alles, was wir sehen, ist Empfindung auf der Retina, d a glänzt die Sonne, der Mond und der Sirius; nicht dort oben. Mein Gott, wir fühlen ja die Welt nicht unmittelbar, wir fühlen ja nur

unsere Organe und unsern Körper. Was wir dort oben nennen ist durch Schlüsse dort oben hingetragen worden Es ist Verwöhnung, eigentlich steht mir der Sirius, den ich dort oben zu sehen glaube, sehr viel näher, als die Spitze meiner Nase. Dieses rührt daher, weil die Organe des Sehens und Hörens so fein eingerichtet sind, daß wir den Eindruck independent von seiner Beschaffenheit kaum bemerken, es ist keine Annäherung zum Schmerz, sondern wir empfinden nur die Folge der Berührung, die Berührung selbst nicht, und daher können wir über den Quell der Empfindung träumen, was nur das Zeug halten will. Unser Gefühl nimmt von diesem Lande, das niemand angehört, bald Besitz, und daher entsteht denn der Begriff von Entfernung. Aber gewiß in jedem Menschen verschieden. Die plötzlich

sehend gewordenen glauben Alles läge ihnen auf dem Kopf, und Personen, denen man die Beine abgenommen hat, haben noch lange Schmerzen in den Zehen gefühlt, die längst verfault waren.

Sie sehen also, hiermit ist mit uns armseligen Newtonianern nichts anzufangen. Allein ich bin Ihren Talenten und Charakter, ehe ich weiter gehe, folgendes Bekenntniß schuldig, das ganz aus meinem Herzen kömmt. — Ich habe bisher gegen Ihre Schrift gesprochen, so wie es mir bey Durchblätterung derselben einfiel. Es kann also seyn, daß ich gerade das punctum saliens Ihres Widerspruchs verfehlt hätte. Also muß ich gehorsamst bitten, finden Sie irgend einen Zweifel nicht gehoben, so zeigen Sie es mir gütigst an, so will ich alsdann entweder auch die-

sen heben, oder die Segel streichen. Denn wahrlich, ich suche nichts als Wahrheit. Was könnte es auch helfen, mit Chicanen oder Spott ein Paar Magister und dergleichen zu gewinnen oder hin zu halten. Was ich Ihnen, bester Mann, schreibe, ist nicht dahin gemeint, sondern mir ist um Unterricht und Ueberzeugung zu thun. Erhalte ich diese bey diesem Streit, zu Ihrem Vortheil, so sollen Sie mich gewiß erkenntlich finden. Mehr sage ich nicht, weil ich glaube, daß ich mit einem Manne rede, der mich versteht.

Nun, leider Gottes! auf der 35sten Seite meiner Epistel *) komme ich erst eigentlich auf das, worauf es hauptsächlich ankam, nähmlich auf Ihre Lehre

*) Dieß gilt, versteht sich, von der geschriebenen Epistel.

vom Feuer. Ich glaube hier sind wir Ihnen so sehr stark überlegen, daß ich schwerlich noch 35 Seiten brauchen werde, ich sage nicht Sie zu widerlegen, sondern die Sache gehörig aus einander zu setzen. —

Doch! so eben, da ich die letzten Seiten meines Briefes durchlese, so finde ich, daß ich Verschiedenes ausgelassen, oder doch nicht hinlänglich stark gesagt habe. Die Cometen geben uns ein sehr eclatantes Beyspiel von Ausströmung; ihre Schweife sind öfters Millionen von Meilen lang, und könnten wir sie auf dem Montblanc beobachten, so würden wir sie noch viel weiter ausgedehnt finden, weil ihr schwaches Licht in unserm dicken Dunstkreis sich zum Theil verliert; ja, da wir sie Millionen von Meilen lang sehen und nie am Ende scharf begränzt, so können sie leicht noch

einmahl so lang seyn, als sie uns scheinen, und doch sind es gewiß Dämpfe oder sonst etwas, das von den Cometen aufsteigt, und zwar durch die Sonne entwickelt, aber von ihr abgestoßen wird. Dieses etwas, was es auch ist, muß mit einer Geschwindigkeit von den Cometen aufsteigen, die von der Geschwindigkeit des Lichts wenig unterschieden ist, weil sich der Schweif da, wo die Tangenten der Bahn mit ihm einen rechten Winkel macht, immer parallel bleibt, und sich nur da ein wenig krümmt, wo die Bahn sich zu stark krümmt, nähmlich im Perihelio und nahe dabey, da der Cometenschweif sich etwa so verhält wie die Funkenschweife bey den Kunstfeuer-Rädern. Wie geringe Kräfte eine ungeheure Geschwindigkeit bewirken können, davon gibt uns das bekannte Hugenianische Problem

einen sehr sinnlichen Begriff. Wenn 100 elastische Kugeln, die sich wie 1, 2, 4, ... 2^{99} verhalten, so an einander gelegt werden, daß ihre Mittelpunkte alle in einer geraden Linie liegen, und die größte stößt die benachbarten in der Richtung dieser Linie mit einer Kraft an, die sie in einer Secunde einen Pariser Fuß bewegt, so bekömmt durch diesen Stoß die kleinste eine Geschwindigkeit, die 2400 Mahl größer ist, als die des Lichts, das ist eine Geschwindigkeit, den Weg von hier nach der Sonne in einer Secunde 5 Mahl zurück zu legen. Da wir nun aber gar nicht wissen, wie weit sich die Subtilität der Materie erstreckt, so brauchte die größte Kugel nicht größer als ein Sandkorn zu seyn, und ich will wenigstens nicht ausmachen, was vorgehen mag, wenn ich ein Stück Brot auf die Erde

fallen lasse. Dieses gehört noch zur Beleuchtung Ihres ersten Einwurfs. Nun noch etwas zu dem 2ten. Daß, wenn ich mit einem starken Brennglase auf eine dünne schwarze Eisenplatte brenne, man das Licht nicht durchsieht, begreife ich nach ihrer Erklärung gar nicht, da sich ja auch Aether im Eisen befindet, und er so frey durchspazirt als nichts. Allein nach unserer Theorie ist es unmöglich, daß es anders seyn kann, denn alles Licht bleibt im Eisen, verliert da seine geradlinige Bewegung und macht mit todtem Stoff des Feuers verbunden Wärme, und geht so als Wärme durch, gerade so wie Eis, das + 32 Fahrenheit. Grade kalt ist, keine Wärme durchläßt, weil sich alle Wärme mit dem Eise verbindet und Wasser macht u. s. w.

Beylage *).

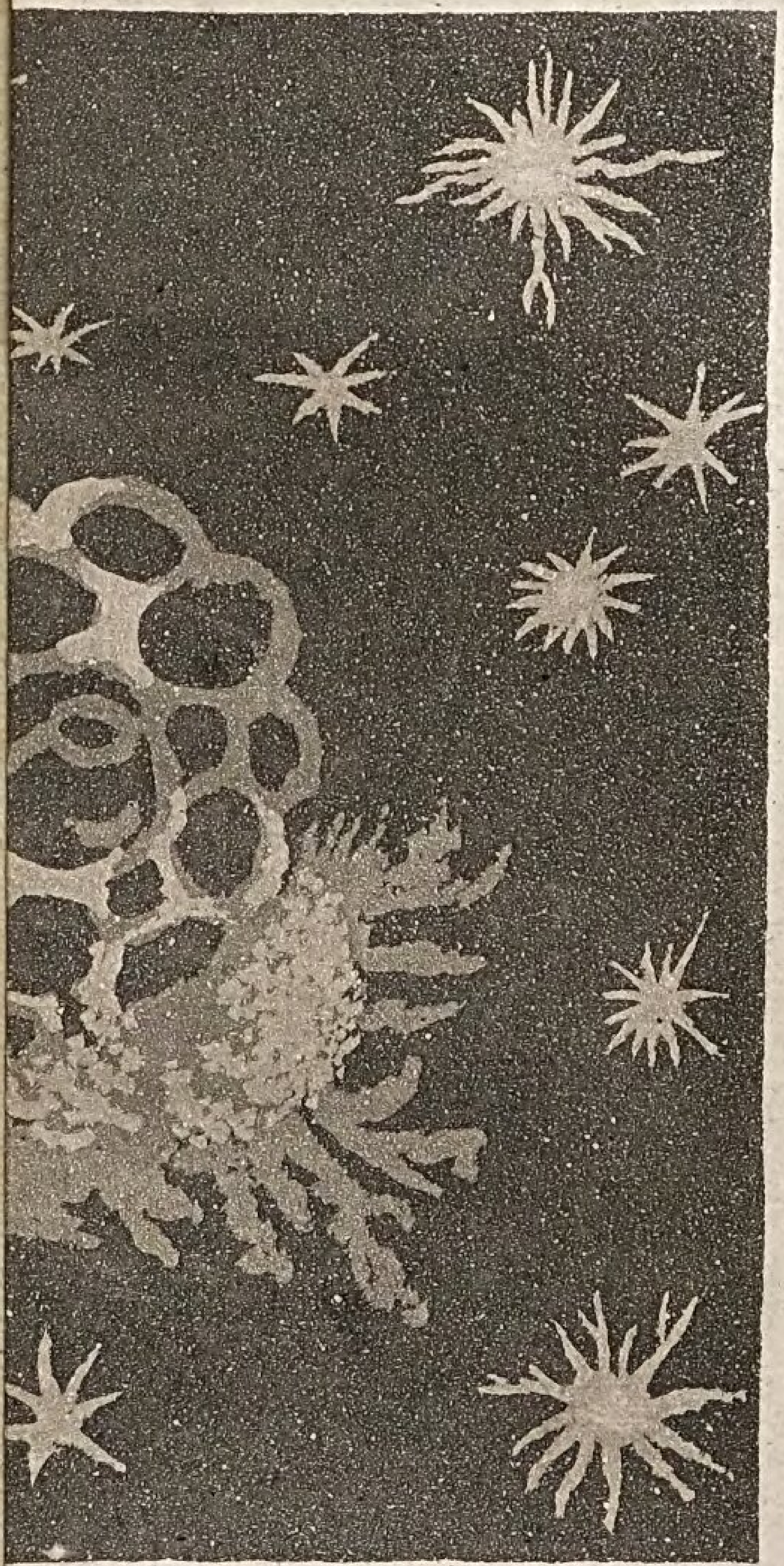
Einliegender Brief an den jetzigen Ingenieur-Hauptmann (damahligen Lieutenant) Werner zu Gießen hat wenig gefruchtet, wie ich voraussehen konnte und im Briefe selbst auch vorausgesagt habe. Er schrieb mir bloß Wiederhohlungen seiner alten Behauptungen, nur mit größerm Triumph. Er hatte dabey den elenden Einfall das Grab der Newtonischen Theorie vom Licht zu zeichnen, mit Grabstein und Inschrift. Ein solcher

*) Der Verfasser hatte sich seinen Brief von Hrn. Werner zurückschicken lassen, und das, was hier unter obiger Aufschrift steht, als Anmerkung auf den Umschlag geschrieben. Es gehört zum Ganzen, und ist zu schön, als daß wir es hätten zurückhalten dürfen.

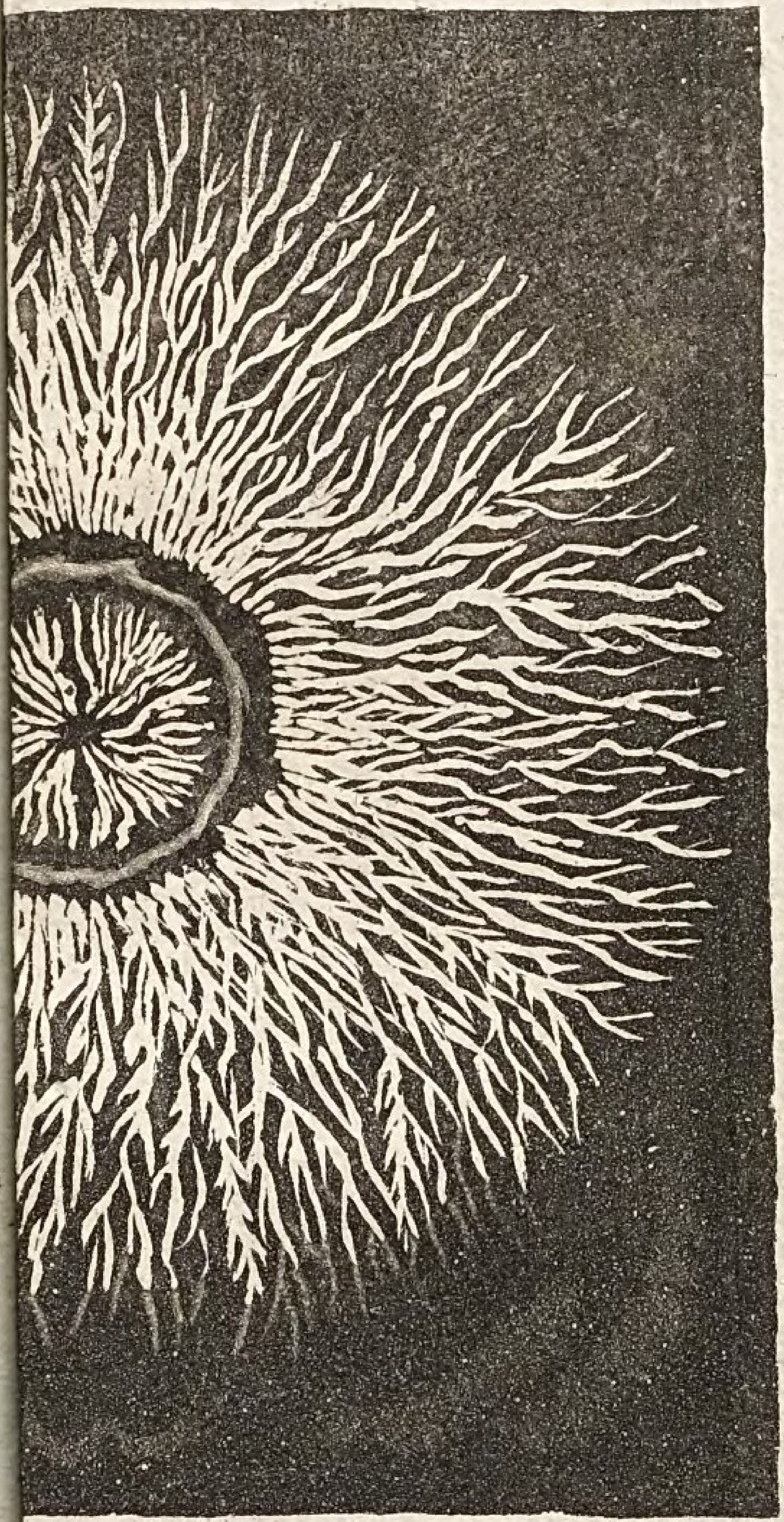
Anmerk. d. H.

Philosoph verdiente keine schriftliche Antwort mehr, ich ließ ihm aber durch einen Freund sagen: Es wäre mir wenigstens angenehm, die Theorie, zu der ich mich bekennte, ehrlich auf dem Kirchhofe zu sehen; da aber die seinige noch, wie er sage, am Leben wäre, so könne man nicht wissen, ob sie nicht noch einmahl gehenkt würde.

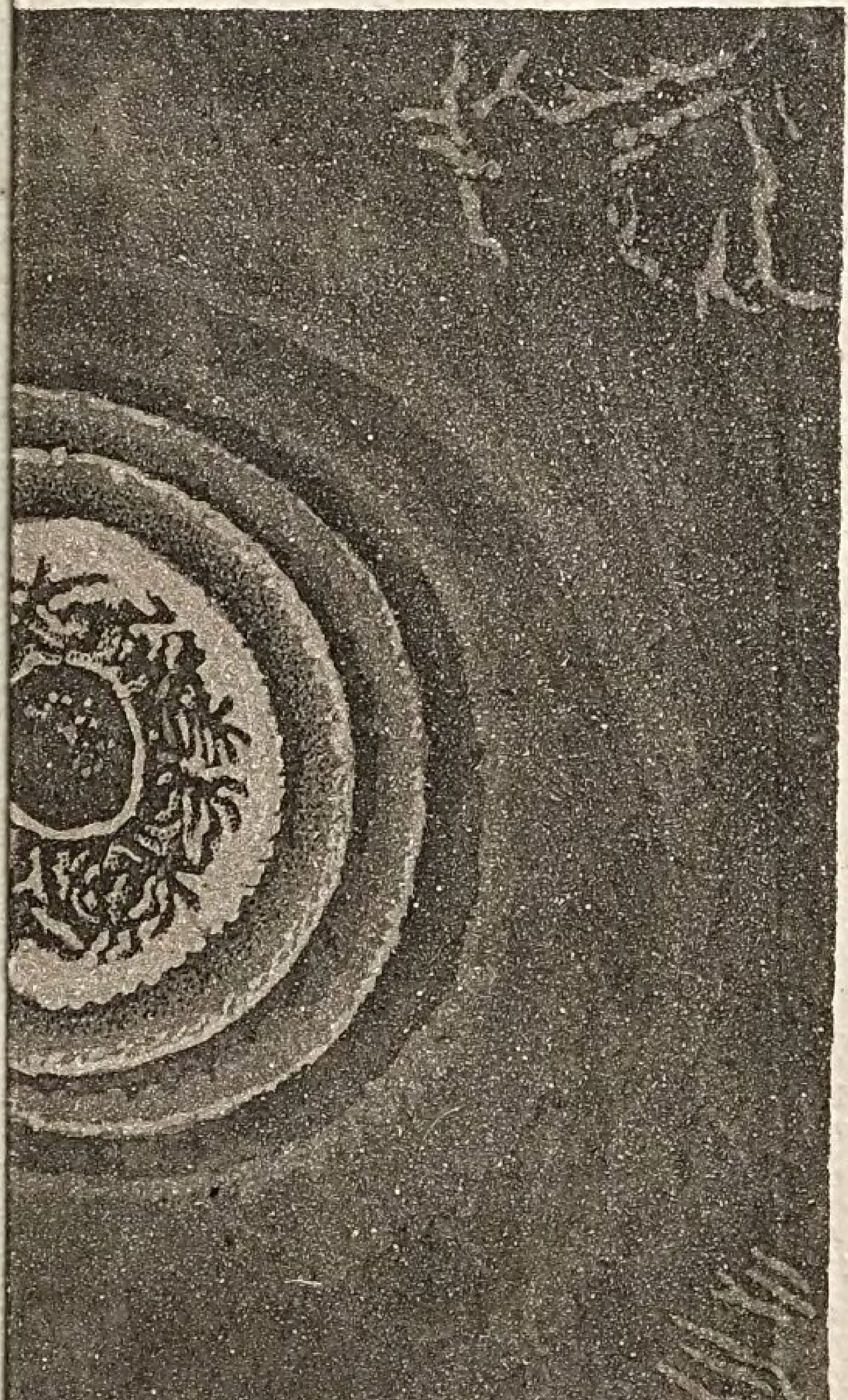
T. I.



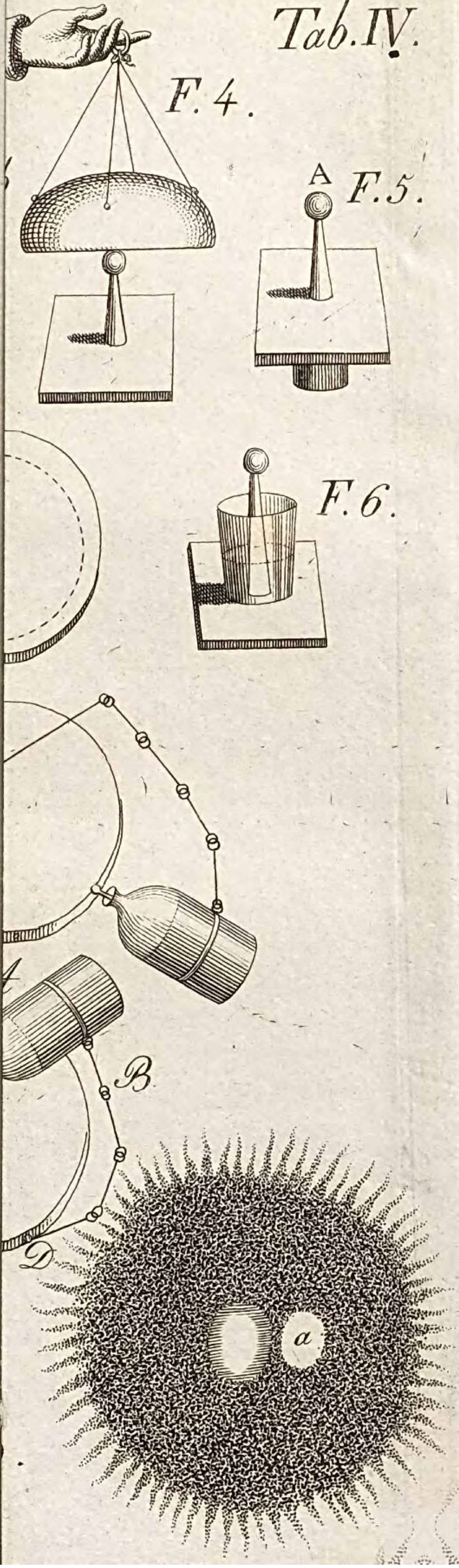
T. II.



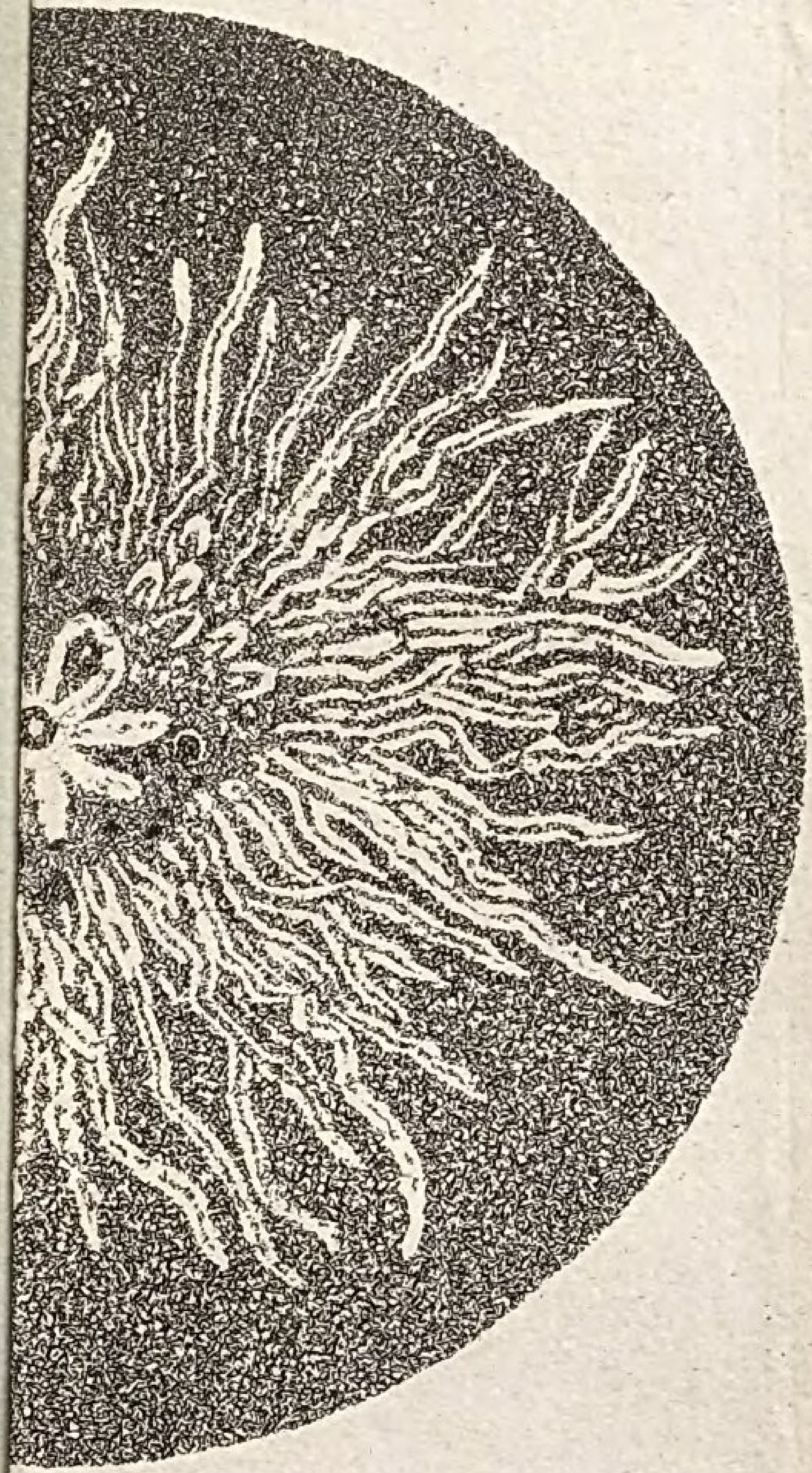
T. III.



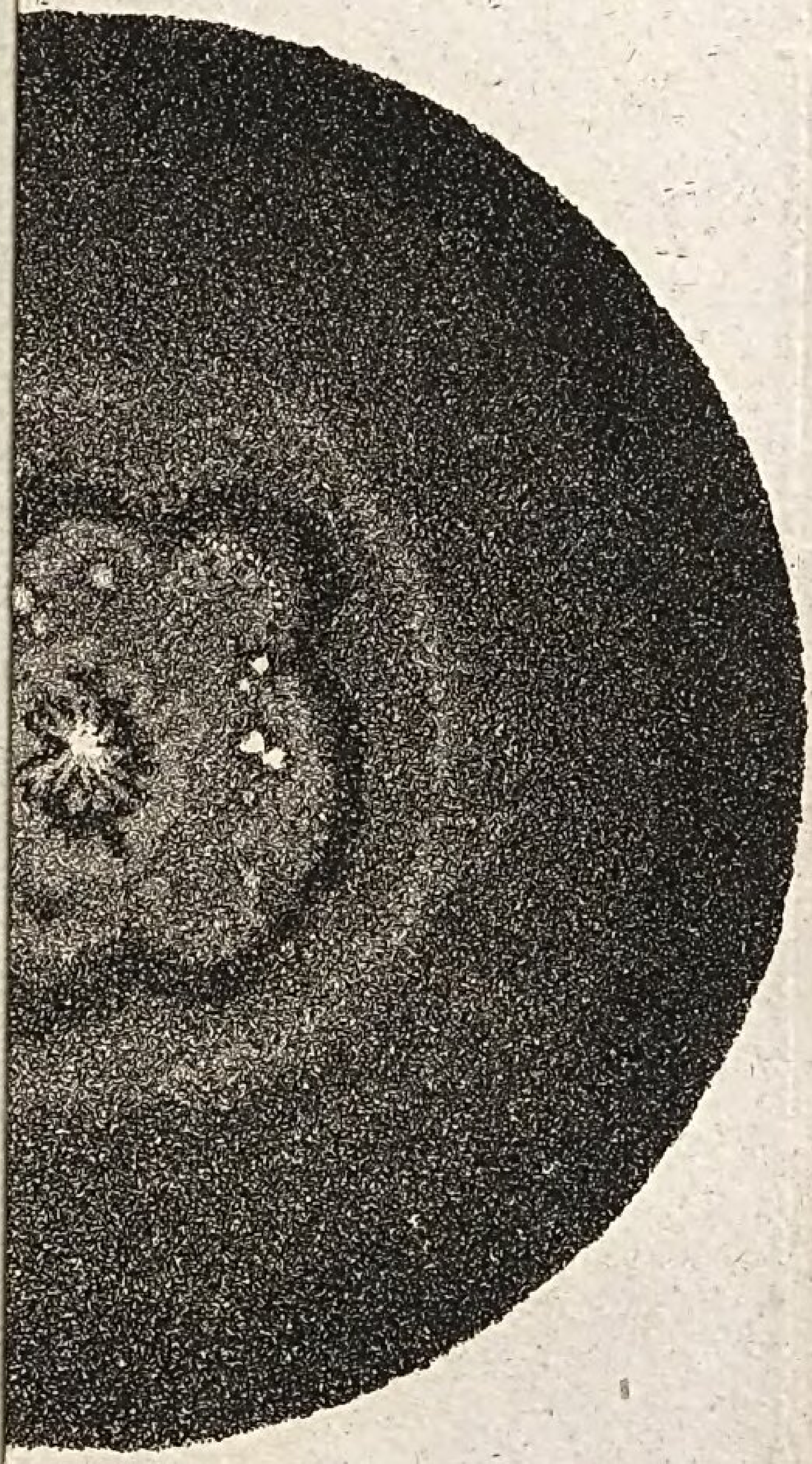
Tab. IV.



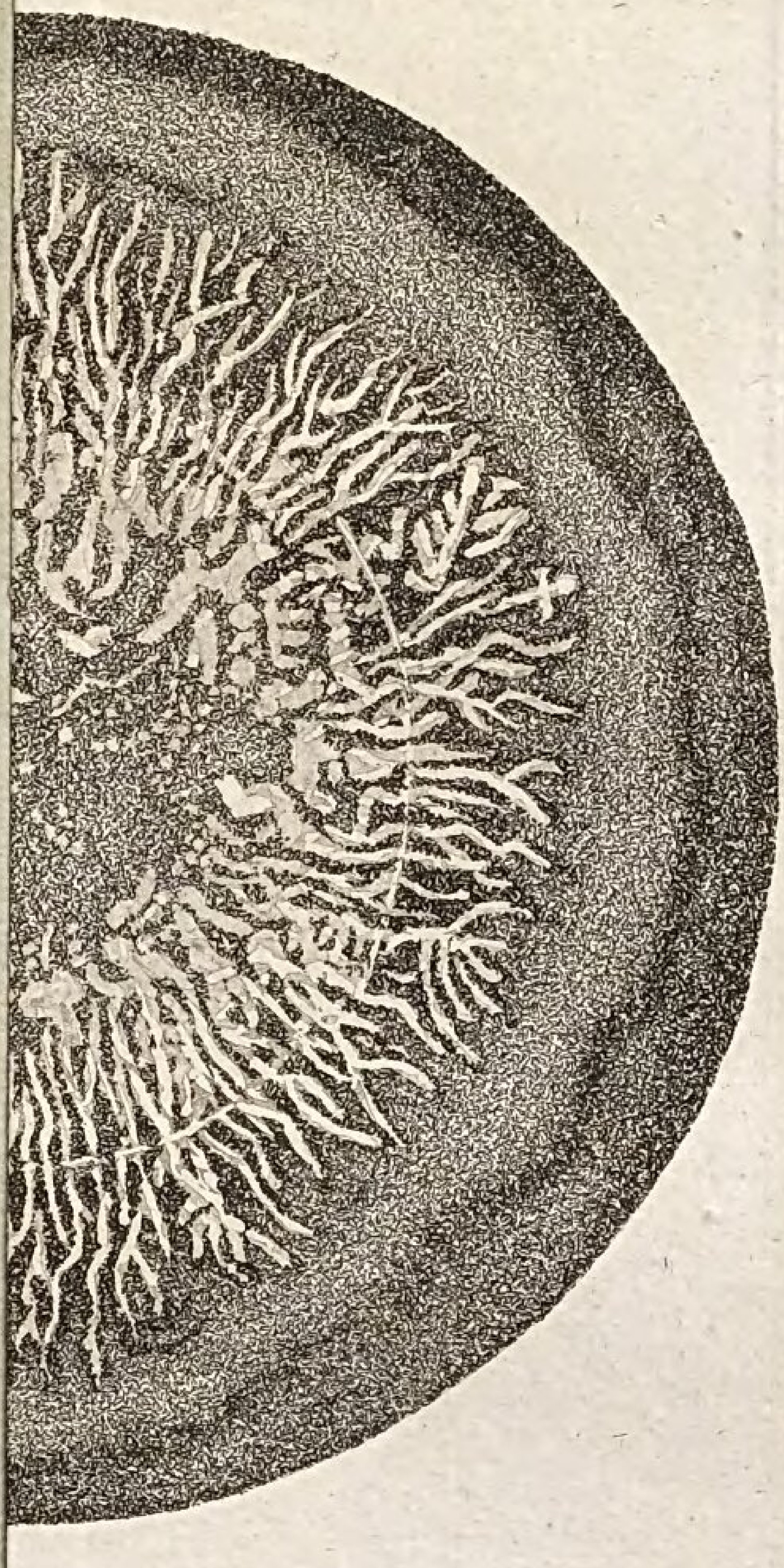
T.V.



T.VI.



VIII.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lichtenberg, Georg Christoph, / Lichtenberg, Ludwig Christian, / Kries, Friedrich Christian,

Georg Christoph Lichtenberg's physikalische und mathematische Schriften

Bd.: 4

(1806)

Coburg, Landesbibliothek -- D II 4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11940170-8